

Chir.

^o
139^d

Chin.

0
1392

VI. Band.

8. u. 9. Heft.

Klinische ZEIT- UND STREITFRAGEN

unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben von

Prof. Dr. Joh. Schnitzler,

k. k. Regierungsrath, Direktor der allgemeinen Poliklinik in Wien.

Beiträge zur Kenntniss

der

Geschosswirkung des kleinkalibrigen Gewehres.

Von

Regimentsarzt Dr. Viktor Wagner,

Chefarzt der chirurgischen Abtheilung des Garnisonsspitals in Przemyśl.

Mit 8 Abbildungen.



Dr. Röhring

WIEN und LEIPZIG

WILHELM BRAUMÜLLER

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

1892.

Biliner Sauerbrunn!

Hervorragendster Repräsentant der alkalischen Sauerlinge.

Altbewährte Heilquelle für Nieren-, Blasen- und Magenleiden, Gicht, Bronchialkatarrh, Hämorrhoiden etc. Vortrefflichstes diätetisches Getränk.

Analyse von Professor Dr. Huppert:

In 10.000 Theilen

Schwefelsaures Kali	2,3496
Schwefelsaures Natron	7,1917
Chlornatrium	3,8146
Kohlensaures Natron	33,6339
Kohlensaures Lithion	0,1089
Kohlensaurer Kalk	4,1050
Kohlensaure Magnesia	1,7157
Kohlensaures Eisenoxidul	0,0279
Kohlensaures Manganoxidul	0,0107
Phosphorsaure Thonerde	0,0922
Kieselsäure	0,4339
Summa der festen Bestandtheile	53,3941
Halbgebundene Kohlensäure	16,7323
Freie Kohlensäure	14,0921
Summa aller Bestandtheile	84,2185
Gesammte Kohlensäure	47,5567
Constante Dichte	1,00663 bei 14 ° C.
Temperatur der Quelle	12,30 ° C.

Kuranstalt Sauerbrunn

mit allem Comfort ausgestattet.

❧ Wannen-, Dampf-, elektrische Bäder, Kaltwasser-Heilanstalt ❧
vollständig eingerichtet.

Brunnenarzt Med. Dr. **Wilhelm von Reuss.**

Biliner Verdauungszeltchen. Pastilles de Bilin.

Vorzügliches Mittel bei Sodbrennen,
Magenkatarrhen, Verdauungsstörungen überhaupt.
Depôts in allen Mineralwasserhandlungen, in den Apotheken und Drogenhandlungen.
Brunnen-Direction in Bilin (Böhmen).



Beiträge

zur

Kenntniss der Geschosswirkung des kleinkalibrigen Gewehres.

Von

Regimentsarzt Dr. Viktor Wagner,

Chefarzt der chirurgischen Abtheilung des Garnisonsspitals in Przemyśl.

Obwohl die Frage der Geschosswirkung der neuartigen kleinkalibrigen Handfeuerwaffen durch die lehrreichen Arbeiten von CHAUVEL, NIMIER, BRETON und PRESME, P. BRUNS, HABART, P. J. MOROSOW, BOGDANIK u. A. eine unübertreffliche Bearbeitung gefunden hat, so glaube ich dennoch die Krankengeschichten und Leichenbefunde der nachfolgend aufgezählten Schussverletzungen durch das Acht-Millimeter-Mannlicher-Gewehr M. 1888 den Fachgenossen zur Kenntniss bringen zu dürfen, da wohl nur die Veröffentlichung zahlreicher Beobachtungen unsere Kenntnisse über die Wirkung der neuen Waffen auf den getroffenen menschlichen Körper zu erweitern und zu vertiefen vermag. Ueber die Einwirkung der kleinkalibrigen Geschosse des Mannlicher-Gewehres, welches in der österreichisch-ungarischen Armee seit dem Jahre 1888 eingeführt ist, liegen bisher von HABART 5, von BOGDANIK 18 Beobachtungen am Menschen vor, welche bis auf einen Fall HABART's insgesamt Nahschussverletzungen betreffen *).

Im k. und k. Garnisonsspitale Nr. 3 zu Przemyśl in Galizien kamen seit Ende März 1889, also seit beiläufig drei Jahren, ausser anderen Schussverletzungen auch eine Reihe von Verwundungen durch das Acht-Millimeter-Mannlicher-Gewehr M. 1888 zur Beobachtung, und zwar fast durchaus Nahschüsse bei Selbstmordversuchen, Selbstverstümmelungen und Unglücksfällen.

*) Die vorliegende Arbeit wurde Ende März d. J. abgeschlossen.

es schwer hält die einzelnen Sprünge und Defekte zu beschreiben. Durch mehrere derselben kann man mit der Sonde durch den zerschmetterten Körper des Keilbeines, die gesplitterten Knochen der Nasenhöhle und unregelmässige Defekte im knöchernen und weichen Theile des Daches der Mundhöhle in die letztere gelangen.

Der Körper des Unterkiefers ist an zwei Stellen lothrecht gebrochen.

4. Infanterist A. P. in Przemysl. Selbstmord durch Schuss in den Mund am 20. Mai 1890.

Knapp hinter dem Körper des Unterkieferknochens, der in mehrere unregelmässige Theile zertrümmert ist, findet man einen ovalen, halbkreuzergrossen Substanzverlust der Haut, welcher auch die Weichtheile am Boden der Mundhöhle, die Zunge mitinbegriffen durchsetzt. In der Mitte des harten Gaumens befindet sich ein ovaler überkreuzergrosser Substanzverlust, durch welchen man mit der Sonde in die Nasenhöhle und selbst in das Innere der Schädelhöhle gelangt. Der harte Gaumen ist in mehrere Bruchtheile zertrümmert, die Kreuznaht gesprengt.

In der beharrten Kopfhaut und zwar entsprechend der linken Hälfte der Hinterhauptsschuppe zunächst der Lambdanaht findet man eine länglich-ovale, überkreuzergrosse Oeffnung, durch welche man auf zahlreiche Knochensplitter des zertrümmerten Schädeldaches und in das Innere des Schädels gelangt. Nach Wegnahme der Kopfschwarte findet man einzelne unregelmässige Stücke der Hinterhauptsschuppe ganz aus ihrem Zusammenhange gelöst, so dass ein überthalgrosser Substanzverlust in derselben besteht. Die Zertrümmerung und Sprungbildung erstreckt sich auch auf die mittlere und hintere Schädelgrube und insbesondere auf das linke Felsenbein. Der linke Scheitel-, Schläfen- und Hinterhauptslappen des Grosshirns und die Lappen der linken Hälfte des Kleinhirns sind zerstört. Ausser dem bräunlichen Hirnbrei findet sich in der mittleren und hinteren Schädelgrube noch eine Menge von beiläufig 10 *kcm* flüssigen schwarzen Blutes.

5. Infanterist J. J. in Lipowica bei Przemysl. Selbstmord durch Schuss in den Mund am 24 Juni 1890.

3 *cm* vom Kinn nach rückwärts zu entfernt findet sich eine handflächengrosse Stelle, die dunkelbraun gefärbt ist und sich pergamentartig anfühlt. Inmitten dieser Stelle zeigt sich ein ovaler Substanzverlust in der Ausdehnung von beiläufig 4 *cm* von rechts nach links und einer Breite von 1 *cm*. Die Ränder derselben sind unregelmässig zerrissen und mit Blutkrusten bedeckt. Aus der Nase

und beiden Ohren tritt bei Bewegungen des Kopfes eine dickliche rothbraune Flüssigkeit (Blut) heraus, die Haut in deren Umgebung ist in grösserer Ausdehnung mit schwarzbraunen Krusten bedeckt. Die behaarte Kopfhaut ist in grösserer Ausdehnung mit geronnenem Blute bedeckt. Am Scheitel, und zwar genau entsprechend der Stelle, an der Pfeil- und Kronennaht zusammenstossen, zeigt sich eine mehr als kreuzergrosse, ovale Oeffnung, welche wie versengt aussieht und durch welche man mit dem Finger auf weiche Massen stösst. Nach Ablösung der Weichtheile sieht man das Zellgewebe der Kopfschwarte besonders an der rechten Kopfhälfte bräunlich verfärbt. Das Schädeldach zeigt sich an mehreren Stellen auseinandergesprengt, und zwar so, dass die Risse strahlenförmig von der oben beschriebenen Oeffnung, welcher eine ebenso beschaffene im Schädeldache entspricht, auseinandergehen.

Nach Entfernung des Schädeldaches erscheint die harte Hirnhaut, so weit dieselbe erhalten ist, verdickt und mit geronnenen Blutmassen bedeckt. Entsprechend dem rechten Stirnlappen ist dieselbe unregelmässig zerfetzt und grünlich verfärbt. Der ganze rechte Stirnlappen ist breiartig zerrieben, in der vorderen Schädelgrube befinden sich etwa 50 *kcm* geronnenen Blutes. An einzelnen Stellen sieht man in dem Gehirnbrei kleinere Splitter der zertrümmerten Schädelknochen. In den Hirnhöhlen findet man dunkelgeronnenes Blut. An der Schädelbasis erscheinen der Körper des Keilbeines, die schwertförmigen Flügel desselben, die Augenhöhlentheile des Stirnbeines, das Siebbein und die Crista galli vollkommen zertrümmert. Verfolgt man die dadurch gesetzte Oeffnung mit der Sonde, so gelangt man durch zertrümmerte Theile des knöchernen Nasengerüsts und des Oberkiefers in die Mundhöhle und von da durch einen vertikalen Kanal, welcher zufolge Zerreissung des Bodens der Mundhöhle entstanden ist, in die oben beschriebene Oeffnung am Halse. Nach Ablösung der Hautdecken am Gesichte zeigt sich nicht nur der Oberkiefer, sondern auch der Unterkiefer in den vorderen Partien in mehrere Stücke gebrochen.

6. Infanterist J. T. in Przemyśl. Selbstmord durch Schuss in den Mund am 1. Dezember 1890.

Unter, beziehungsweise hinter dem Kinn befindet sich ein beiläufig vierkreuzerstückgrosser Substanzverlust der Haut, dessen Umgebung sich pergamentartig anfühlt und geschwärzt ist. In der behaarten Kopfhaut, ungefähr dort, wo das Stirnbein und die Seitenwandbeine zusammenstossen, befindet sich ein mit eingerissenen und nach auswärts gestülpten Rändern versehener, beiläufig vierkreuzerstückgrosser Substanzverlust, der in die Tiefe führt.

Bei dem Ablösen der Kopfschwarte vom Schädel stösst man auf zahlreiche Blutunterlaufungen. Entsprechend der Oeffnung in der Kopfhaut sind das Stirn- und die Seitenwandbeine in der Ausdehnung eines Guldenstückes zertrümmert. Die einzelnen Knochen des Schädeldaches, insbesondere Stirn- und Seitenwandbeine sind aus ihren Verbindungen vollkommen gelockert und von Rissen und Sprüngen durchzogen. Entsprechend der beschriebenen Durchlöcherung des Schädeldaches zeigt sich in der harten Hirnhaut ein Substanzverlust, der auch auf den zerrissenen Sichelblutleiter übergreift. Zwischen den Hirnhäuten, soweit dieselben erhalten sind, und der Gehirnschubstanz an der Convexität des Grosshirnes findet man zahlreiche grössere und kleinere Blutaustritte. Die Gehirnmasse ist auf dem Durchschnitte fast blutleer. In den Seitenkammern ist wenig seröse Flüssigkeit vorfindlich, die Blutadergeflechte in denselben enthalten wenig Blut. An der Basis des Gehirnes sind die Gefässe zertrümmert. Die Sehnervenkreuzung, der graue Hügel mit dem Trichter, der Hirnanhang, der Balken des Grosshirnes, die mittlere Gehirnkammer sind zerstört, ihre Umgebung zerfetzt. Die Zertrümmerung betrifft auch die innere Fläche beider Grosshirnhalbkugeln und zwar nicht nur die graue Rindenschubstanz sondern auch die Markschubstanz an der bezeichneten Stelle ober, beziehungsweise vor dem Türkensattel bis hinauf zu der Oeffnung in der harten Hirnhaut.

Führt man den Finger in den Substanzverlust der Kinngegend ein, so gelangt man durch die zertrümmerte Zungenspitze in die Mundhöhle, ebenso kann man durch einen Substanzverlust im harten Gaumen in die Nasenhöhle und durch eine Oeffnung in der Schädelbasis in die Schädelhöhle gelangen und fühlt hierbei zahlreiche grössere und kleinere lose und zusammenhängende Knochensplitter.

7. Infanterist W. T., Lagerfort X. bei Przemysl. Selbstmord durch Schuss in den Mund am 20. Dezember 1890.

Am Halse, und zwar knapp über dem Zungenbeine, zeigt sich eine querovale von der Mittellinie etwas nach links abweichende Durchtrennung der Haut, deren Ränder braun verfärbt und zackig sind. Diese Durchtrennung ist beiläufig $\frac{3}{4}$ cm breit und ebenso hoch. Die Umgebung derselben ist mit rothbraunen Blutkrusten bedeckt. Durch dieselbe gelangt man in die Mundhöhle, wobei sich herausstellt, dass der Unterkieferknochen an mehreren Stellen unregelmässig gebrochen ist.

In der behaarten Kopfhaut, entsprechend der Mitte des linken Seitenwandbeines befindet sich eine 1 cm im Durchmesser haltende Oeffnung, von welcher strahlenförmig vier Risse je 1—1½ cm lang

in die Kopfschwarte übergehen. Das Stirn- und beide Seitenwandbeine, das knöcherne Gesichts- und Nasengerüst, die Knochen der vorderen und mittleren Schädelgrube sind in zahlreiche kreuzer- bis guldenstückgrosse Trümmer zersplittert, welche lediglich durch Weichtheilbrücken zusammengehalten werden.

Die Stirn-, Scheitel- und Schläfelappen sind ebenso wie die ganze übrige vordere Hälfte beider Grosshirnhalbkuugeln zu einem unkenntlichen rothbraunen Brei zermalmt.

8. Infanterist M. S. in Przemysl. Selbstmord durch Schuss in den Mund am 27. Juli 1891.

In der Mitte des Halses oberhalb des Zungenbeines, welches gebrochen ist, sieht man in der Haut ein rundes Loch, welches unebene Ränder hat und im Durchmesser beiläufig 8 *mm* misst. Durch dasselbe und den fetzig zertrümmerten Zungengrund gelangt man in die Mund-, beziehungsweise Rachenhöhle.

Am Hinterhaupte, beiläufig der Mitte der Hinterhauptsschuppe entsprechend, findet sich ein etwa 1 *cm* im Durchmesser haltendes zackiges Loch in der Kopfhaut. Nach Abhebung der weichen Schädeldecken zeigen sich daselbst ausgebreitete Blutunterlaufungen. Die Hinterhauptsschuppe selbst ist sternförmig gesplittert, einzelne Fissuren greifen auch auf das anstossende linke Seitenwandbein über. Die Hirnhäute, insbesondere die harte, sind in entsprechender Weise zerfetzt. Das Kleinhirn, die Varolsbrücke und das verlängerte Mark sind in einen rothbraunen Brei verwandelt. Die Substanz des intakten Grosshirns ist blutarm, die Gehirnkammern sind mässig weit, ohne Inhalt, das Ependym glatt und glänzend. An der Schädelbasis ist die Lehne des Türkensattels und der Clivus in einen etwa 1 *cm* im Gevierte haltenden Trümmerherd verwandelt. Der in denselben eingeführte Finger gelangt in die Rachenhöhle, deren Weichtheile zerfetzt sind.

9. Infanterist J. Cz. in Przemysl. Selbstmord durch Schuss in den Mund am 20. November 1891.

Unterhalb des rechten Unterkieferwinkels findet man eine bohnergrosse, schwärzlich verfärbte Oeffnung in der Haut. Die Umgebung derselben ist pergamentartig vertrocknet und geschwärzt. Durch diese Oeffnung gelangt man mit einer Sonde in die Mundhöhle.

Ueber dem rechten Seitenwandbeine, und zwar beiläufig in der Mitte desselben, befindet sich eine kreuzergrosse, kraterförmige Oeffnung, aus welcher gestocktes Blut und Hirnmasse herausquellen. Im rechten Seitenwandbeine ist ein über kreuzergrosser Substanzverlust, von dem aus Sprünge sich über das ganze Schädeldach erstrecken. Der rechte Stirn-, Scheitel- und Schläfelappen des

Gehirns sind zu Brei zertrümmert, die linke Grosshirnhemisphäre ist intakt. Das rechte Felsenbein und Theile des Keilbeins sind sternförmig gesplittert, und es gelangt der Finger durch einen mit Weichtheilfetzen und Knochensplintern erfüllten Kanal in die Mundhöhle.

* *

Es handelt sich in den vorstehenden 9 Schussverletzungen des Kopfes durch das Acht-Millimeter-Männlicher-Gewehr M. 1888 durchaus um Selbstmorde durch Schüsse in den Mund, wobei die Gewehrlaufmündung nicht in die Mundspalte eingeführt, sondern an den Hals, das Kinn und die Haut zwischen den beiden Unterkieferästen und dem Zungenbein angelegt wurde. Der Kürze wegen bezeichnete ich diese Verletzungen als Schüsse in den Mund, weil ja das Geschoss stets zuerst die Mundhöhle und die dieselbe bildenden Theile durchsetzte. In allen 9 Fällen erfolgte der Tod augenblicklich, die Betroffenen sanken wie vom Blitze getroffen zu Boden. Vergleicht man zunächst, wie es am natürlichsten ist, die Verletzungen durch das Acht-Millimeter-Männlicher-Gewehr mit den durch das früher in der österreichisch-ungarischen Armee eingeführt gewesene Elf-Millimeter-Werndl-Gewehr verursachten Verletzungen, so zeigt sich sofort, dass durch das neue Gewehr ungleich geringere Verwüstungen hervorgerufen werden.

Bei den Selbstmorden mit dem Elf-Millimeter-Werndl-Gewehr durch Schuss in den Kopf, fehlte meist ein ziemlich beträchtlicher Theil des Schädeldaches, sehr oft auch des Gehirnes, das weit weggeschleudert worden war. Dass bei einem Schusse in den Kopf mit der alten Waffe eine oder beide Hemisphären des Grosshirnes intakt geblieben wären, kam meines Wissens nie vor. In den meisten der oben geschilderten Fälle, insbesondere aber in Fall 8 und 9 blieben beträchtliche Theile des Grosshirnes intakt. Auch war die Splitterung und vollständige Absprengung einzelner Partien des Schädels früher viel beträchtlicher, als mit den neuen Gewehren.

Die beschriebenen 9 Fälle sehen sich einander ziemlich ähnlich. Stets war ein deutlich erkennbarer Ausschuss vorhanden. Derselbe betraf:

Zwei Mal das linke Seitenwandbein,
zwei Mal das rechte Seitenwandbein,
zwei Mal die Hinterhauptschuppe,
zwei Mal den Vereinigungswinkel von Pfeil- und Lambda-
naht und
ein Mal den Vereinigungswinkel von Pfeil- und Kranznaht.

Im Schussausgange war die Kopfschwarte stets unregelmässig zackig, strahlenförmig auseinander gerissen; das Schädeldach zeigte

zwar in allen Fällen einen deutlich erkennbaren Ausschuss, doch war die Umgebung desselben stets unregelmässig zertrümmert, von weit ausgreifenden Sprüngen durchzogen. Das Gehirn war stets in bedeutender Ausdehnung breiartig zermalmt, so dass sich der Schusskanal durch die Hirnsubstanz niemals verfolgen liess. Die Zertrümmerung des Schädelhöhleninhaltes betraf vorwiegend:

Drei Mal die rechte Hemisphäre des Grosshirns,
 ein Mal die linke Hemisphäre des Grosshirns,
 einmal die linke Hemisphäre des Grosshirns und die linke Hälfte des Kleinhirns,
 ein Mal den rechten Stirnlappen allein,
 ein Mal beide Stirn-, Scheitel- und Schläfelappen,
 ein Mal den Balken,
 ein Mal das Kleinhirn, die Varolsbrücke und das verlängerte Mark.

Der Ausschuss übertraf in allen Fällen das Kaliber des Geschosses und mass in den meisten Fällen beiläufig 1 *cm* in der Haut und war noch grösser im Knochen und zwar meistens guldenstückgross.

Die Einschussöffnung entsprach in den meisten Fällen dem Kaliber des Geschosses (Fall 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9) war beiläufig halbgreuzergross und rund oder oval. In den Fällen 5 und 6 war dieselbe grösser und zwar im Falle 5 von ovaler Form mit 4 *cm* und 1 *cm* Durchmesser; im Falle 6 rund von der Grösse eines Vierkreuzerstückes.

In allen Fällen war, da es sich durchwegs um ein unmittelbares Anlegen der Laufmündung an den Körper handelte die Umgebung der Einschussöffnung in mehr minder grosser Ausdehnung verbrannt und fühlte sich leder- oder pergamentartig an.

Entlang des oft recht undeutlichen Schusskanales waren stets alle Knochen des Schädels und Gesichtes gesplittert und strahlten von den durch den Schusskanal gebildeten Knochendefekten in allen Fällen nach allen Richtungen verschieden ausgedehnte Sprünge und Risse aus, für deren Richtung sich jedoch, wie es bei den früheren grösser kalibrierten Geschossen ebenfalls der Fall war, bestimmte Gesetze nicht nachweisen liessen. Vorwiegend waren jedoch unstreitig Verbindungsfissuren zwischen den einzelnen Schädelgruben und Nahttrennungen. In mehreren Fällen zeigten sich auch Knochen, welche weiter entfernt vom Schusskanale sich befanden, so insbesondere der Unterkiefer- und andere Gesichtsknochen, mehrfach gebrochen, jedoch nie gesplittert. Nur in einem einzigen Falle (Fall 1) war eine Platzwunde der Gesichtshaut, welche mit einer Fissur des Nasenbeines zusammenhing, nachzuweisen.

Alle beschriebenen Schüsse boten somit das ausgesprochene Bild von Sprengwirkung, der hydraulischen Pressung im Sinne REGER's (Höhlenpressung); doch ist der Gesamteffekt des aus nächster Nähe abgefeuerten kleinkalibrigen Stahlmantelgeschosses entschieden ein geringerer als der des in ähnlicher Weise in den Kopf eingedrungenen früheren Weichbleigeschosses; die durch das erstere bewirkten Verletzungen zeigen unstreitig einen milderen Charakter, als die durch das letztere hervorgerufenen.

II. Schussverletzungen des Gesichtes.

10. Infanterist S. C. in Przemysl. Selbstmordversuch durch Schuss in den Mund. Zertrümmerung der Gesichtsknochen. Heilung.

Unterhalb des Kinnes, am Boden der Mundhöhle, in der Mitte zwischen beiden Unterkieferästen findet man einen sternförmigen mit versengten, gequetschten, unregelmässig zerissenen, nach innen zu gekehrten, etwa 1 *cm* im Durchmesser haltenden Substanzverlust der Haut. Von diesem aus laufen strahlenförmig in verschiedenen Richtungen je 3 *mm* lange Zusammenhangstrennungen der Haut, deren Ränder glatt und deren Ecken scharf sind. Dieser Substanzverlust führt direkt in die Mundhöhle.

Bei Besichtigung und digitaler Untersuchung der Mundhöhle findet man, dass das Mittelstück des Unterkiefers in mehrere, theils grössere, theils kleinere Theile zersplittert ist, an denen die vier unteren Schneidezähne lose hängen. Am Boden der Mundhöhle ist ein mit Gerinnseln ausgefüllter, kreuzergrosser Substanzverlust sichtbar. An der rechten Zungenhälfte sieht man einen etwa vierkreuzerstückgrossen, mit eingerissenen Rändern versehenen Substanzverlust; die Zunge selbst ist geschwellt. Der vordere Theil des rechten Oberkiefers, mit drei oberen Schneidezähnen, dem rechten Eckzahn und ersten Mahlzahn, ist zersplittert. Von der Mundhöhle gelangt man durch die Nasenhöhle und durch einen kraterförmigen Substanzverlust unterhalb des rechten Auges nach Aussen. An der rechten Wange, und zwar neben dem Nasenflügel, ist ein etwa vierkreuzerstückgrosser Substanzverlust der Haut sichtbar. Die Ränder desselben sind zerfetzt und nach Aussen zugekehrt. Von demselben verläuft nach unten zu bis in den rechten Mundwinkel eine mit scharfen, glatten Rändern versehene Zusammenhangstrennung der Haut, die über 1½ *cm* im oberen Antheile, im unteren dagegen etwa 3 *mm* klafft. Am Grunde dieser Zusammenhangstrennung sieht man die unversehrte Schleimhaut der Mundhöhle.

Nach oben zu gegen den rechten inneren Augenwinkel gekehrt ist eine etwa 1 *cm* lange, ebenso beschaffene Zusammenhangstrennung

der Haut und endlich eine dritte, etwa 3 cm lange, welche gegen den Jochbogen zu verläuft.

Als der Verletzte in das Garnisonsspital überbracht wurde (am 22. Februar 1891 gegen Mitternacht), ist das Bewusstsein desselben halb erloschen. Temperatur 38.5° C., Pulse 120 in der Minute. Auf die an ihn gestellten Fragen bringt derselbe nur lallend unartikulierte Laute hervor.

23. Februar. In der Nacht hat der Verletzte mühsam einige Knochensplitter und Zähne ausgeworfen. Die übrigen losen Splitter werden entfernt, der Boden der Mundhöhle wird mit Jodoformmull ausgefüllt. Die Gesichtswunde wird mit Jodoformmull bedeckt, ein Holzwollekissenverband angelegt und durch blaue Binden entsprechend verstärkt. Temperatur 39.4° C. Der Verletzte nimmt Milch, Suppe und etwas Rothwein zu sich.

24. Februar. Temperatur 38.6° Früh, 38.8° Abends. Verbandwechsel. Patient ist sehr unruhig und lallt unverständlich.

25. Februar. Morgentemperatur 38.0°, Abends 40.0° C. Verbandwechsel.

26. Februar. Temperatur 39.6° C. Früh, 39.6° C. Abends. Verbandwechsel.

27. Februar. Temperatur 38.6° C. Früh, 39.0° C. Abends. Verbandwechsel.

28. Februar. Temperatur 39.0° C. Früh, 39.2° C. Abends. Verbandwechsel.

Der Verband musste täglich erneuert werden, da der Verletzte sehr ungeberdig war und denselben fast täglich herunterriss. Gelegentlich des Verbandwechsels wurde die Mundhöhle täglich mit $\frac{1}{3}\%$ Salicyllösung ausgespült.

1. März. Temperatur 38.4° C. Früh, 38.2° C. Abends. Verbandwechsel.

Ich versuchte durch einen Sauer'schen Drahtverband die Bruchstücke des Unterkiefers zusammen zu halten, da ich nunmehr hoffte, dass der Kranke endlich ruhiger geworden sei, allein derselbe riss sich des Nachts, trotzdem ihn die Wärter dabei zu hindern bestrebt waren, den Silberdraht und die Jodoformgaze aus dem Munde und nahm sogar den Blaubindenverband, den er zerfetzte, vom Kopfe.

2. März. Die Bruchstücke des Unterkiefers haben sich gegen einander aufgekantet, so dass sie weit klaffen; ein vom Körper in der Mitte abgebrochenes Stück des Unterkieferknochens legte sich zwischen die Fragmente, so dass ich gezwungen war, dasselbe rasch loszupräpariren und zu entfernen. Nunmehr lagerten sich die Bruch-

stücke unter einem mässig stumpfen Winkel ziemlich gut an einander und ich konnte dieselben mit einer einfachen Schleuder, über welche ein Blaubindenverband angelegt wurde, zusammenhalten. Temperatur 38.0° C. Früh und 39.2° C. Abends.

3. März. Patient ist endlich ruhiger. Am weichen Gaumen haben sich oberflächliche Geschwüre gebildet, die mit dem Jodoformbläser leicht bestaubt werden. Verbandwechsel. Ausspülung mit Salicylwasser. Der Kranke ist nicht im Stande, ein Mund- oder Gurgelwasser selbst zu gebrauchen. Temperatur Früh 38.6° C., Abends 38.0° C.

4. März. Temperatur Früh 37.5° C., Abends 37.4° C. Der Kranke nimmt Suppe mit Ei, Milch, Milchkaffee und Rothwein zu sich.

5. März. Temperatur Früh 37.0° C., Abends 37.4° C. Verbandwechsel. Der Verband muss noch immer täglich gewechselt werden, da ihn der Verletzte bei der Speisenaufnahme und insbesondere durch Verschütten des Rothweines beschmutzt.

6. März. Temperatur Früh 37.4° C., Abends 37.8° C. Verbandwechsel.

7. März. Temperatur Früh 37.4° C., Abends 38.4° C. Verbandwechsel.

8. März. Temperatur Früh 38.0° C., Abends 38.3° C. Verbandwechsel.

9. März. Temperatur Früh 38.0° C., Abends 37.5° C. Verbandwechsel.

10. März. Temperatur Früh 37.0° C., Abends 37.6° C. Verbandwechsel.

11. März. Temperatur Früh 37.6° C., Abends 38.0° C. Verbandwechsel.

12. März. Temperatur Früh 38.0° C., Abends 37.4° C. Verbandwechsel.

Mässige Eiterung an der Bruchstelle des Unterkiefers. Die Geschwüre am weichen Gaumen sind geheilt, dagegen haben sich seichte Geschwüre am harten Gaumen in der Nähe der Wunde desselben gebildet. Die Bruchstücke des Unterkiefers können durch eine täglich frisch angelegte Schleuder recht gut zusammengehalten werden. Die Gesichtswunden sind geheilt bis auf einen vierkreuzergrossen Granulationsfleck. Zwischen diesem und dem rechten Nasenflügel ist noch ein zehnkreuzerstückgrosses Loch, durch welches man in die Mundhöhle sieht, theilweise ist jedoch dasselbe durch eine nekrotische Knochenplatte verstellt. Normale Temperatur und allmälige Besserung bis

25. März. Patient erhält von heute an ausser reichlicher flüssiger Nahrung Milchspeisen und in Milch aufgeweichte Semmeln. Die Zungenwunde ist ganz verheilt; der Kranke kann jedoch die Zunge nicht vorstrecken, dieselbe ist mit dem Boden der Mundhöhle verwachsen. Der Schusskanal in den Weichtheilen des Mundhöhlenbodens ist fest vernarbt. Der Kranke kommt seit einer Woche zu Fusse zum täglichen Verbandwechsel in den Operationssaal. Die Kinnschleuder wird weggelassen, da der Unterkiefer zusammengewachsen ist, doch federn die Bruchstücke noch ein wenig. Die Temperatur ist normal. Der Kranke benützt tagsüber ein Mundwasser von chlorsaurem Kali. Der Verband der Gesichtswunde wird nur mehr dann gewechselt, wenn er gelockert ist. Die Wundfläche des harten Gaumens wird auch weiterhin mit klebender Jodoformgaze ausgefüllt. Behufs Reinigung der Mundhöhle von versteckt zurückgebliebenen Speiseresten werden Spülungen fortgesetzt. Kein foetor ex ore.

31. März. Das Wohlbefinden des Kranken hält an. Er geht täglich spazieren. Der Unterkieferbruch ist geheilt. Die Gesichtswunde verkleinert sich. Appetit vortrefflich. Temperatur anhaltend normal. Sprache gebessert, nasal, fast unverständlich.

4. April. Ein vierkreuzergrosses Stück des Oberkieferbeines zunächst der unteren Nasenmuschel, das nekrotisch war, hat sich so weit gelockert, dass es entfernt werden kann. Die lochförmige Gesichtswunde hat sich bis auf Halbkreuzergrösse verkleinert. Der Kranke geniesst breiige Nahrung und gewiegttes Fleisch anstandslos.

10. April. Der Verletzte kann als geheilt angesehen werden. Derselbe kann nunmehr mit einer gewissen Anstrengung den Mund schliessen. Für gewöhnlich hält er denselben meist leicht geöffnet; es besteht ziemlicher Speichelfluss. Die Entstellung ist eine beträchtliche, die Gesichtszüge sind starr, Lachen und Pfeifen ist unmöglich. Das Zubeissen ist nur mit den Backenzähnen möglich, die Eckzähne des Unterkiefers, die nunmehr unmittelbar nebeneinanderstehen, sind merklich länger geworden. Die Sprache bleibt nasal und sehr schwer verständlich.

Die beiliegende Zeichnung (Figur 1) zeigt den Mann in diesem Zustande. Derselbe wurde später superarbitrirt und invalid entlassen.

11. Infanterist J. G. Lagerfort XIV. bei Przemysl. Selbstmordversuch am 11. März 1891. Derselbe wollte sich mit dem scharf geladenen Dienstgewehre in den Kopf schiessen, entkleidete zu diesem Zwecke den linken Fuss und war eben im Begriffe, die grosse Zehe zwischen Bügelring und Züngel einzuführen, als unversehens das Gewehr losging und dem Manne durch einen Streifschuss der linke Augapfel und das Unterlied zertrümmert wurden. Heilung.

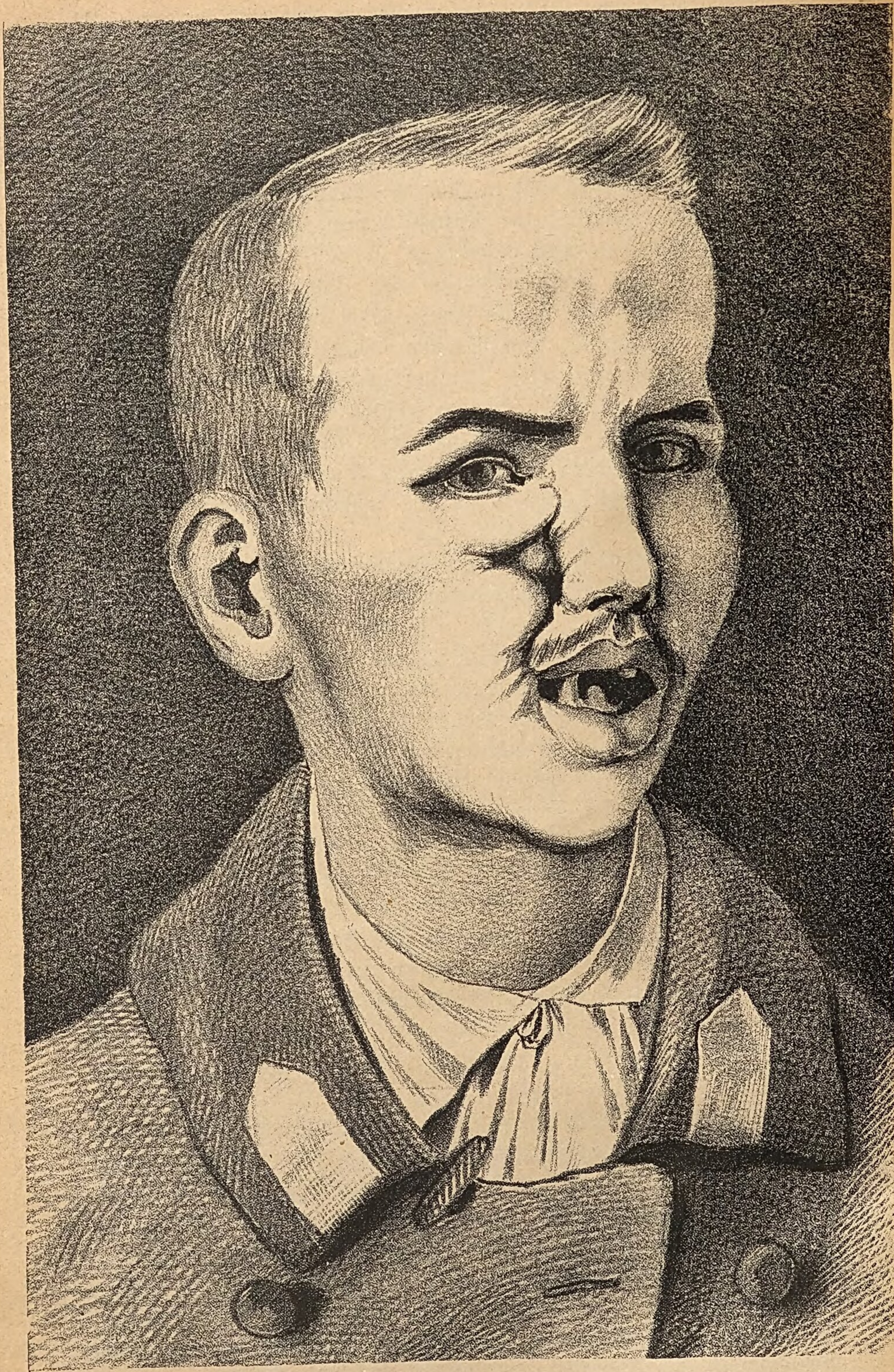


Fig. 1. Schussverletzung d. Gesichtes mit dem 8^m/_m Mannl.-Gew. M. 1888. Heilung. (Selbstmordversuch.)

Der linke Augapfel ist in eine zerfetzte Masse verwandelt, welche aus dem zusammengeschrumpften, aus seinen Muskelverbindungen abgerissenen, seines Inhaltes vollständig beraubten Lederhautreste besteht. Die Hornhaut ist fast in ihrem ganzen Umfange abgerissen und hängt nur oben an einem schmalen Streifchen mit dem Lederhautreste zusammen. Das obere Lid ist bedeutend geschwellt braunroth verfärbt und weist in der Mitte eine fast $\frac{1}{2}$ cm lange durchgehende Zusammenhangstrennung auf, so dass es gespalten erscheint.

Von dem unteren Lide ist nur die äussere Hälfte und ein linsengrosses Stück beim inneren Augenwinkel geblieben. Der erstere Theil des Unterlides ist auch nach unten zu abgerissen und lässt sich nach Aussen leicht umklappen. Derselbe ist geschwollen und braunroth verfärbt, ebenso ist auch der Lidrest am inneren Lidwinkel braunroth verfärbt.

Die Knochen in der Umgebung sind unversehrt. Es besteht eine heftige Blutung aus dem linken Nasenloche. Der Verletzte ist bei Bewusstsein und klagt über äusserst heftige Schmerzen. Die Zahl der Pulsschläge beträgt 120 in der Minute, die Temperatur ist auf 39.0° C. erhöht; die Zunge ist trocken.

12. März Die Augapfelreste werden entfernt, das obere Lid wird mit 3 Nähten vereinigt. 6 Nätze werden zur Herstellung des Unterlides angelegt. Bei der Enucleation des Augapfelstumpfes fand sich keine Spur von einem Metallgeschosse oder Papierpfropfe. Die Weichtheile wiesen makroskopisch keine Pulvereinsprengung und nur leichte Verbrennungserscheinungen auf. Die Knochen, welche die Augenhöhle zusammensetzen, waren unversehrt. Die in die Augenhöhle eingegossene 5% Jodoformglycerin-Emulsion floss sehr langsam in die Nase und den Mund (durch den Ductus naso-lacrymalis) ab.

Der weitere Verlauf bot nichts Bemerkenswerthes. Zweimal, am 13. und 15. März stieg die Körperwärme Abends bis auf 40.0° C. Seit 24. März war der Kranke vollständig schmerzfrei.

Am 25. April wurde er superarbitrirt und invalid entlassen.

* *

In den Fällen 10 und 11 handelt es sich um zwei sehr interessante geheilte Nahschussverletzungen des Gesichtes durch das Acht-Millimeter-Mannlicher-Stahlmantelgeschoss. Beide Schussverletzungen betrafen Selbstmordkandidaten.

Der Fall 10 gleicht bezüglich des Einschusses vollkommen den Fällen 1—9; der Ausschuss hingegen befindet sich in der rechten Wange. Dass das Geschoss diesen Weg nahm und nicht durch die

Schädelhöhle ging, ist dadurch zu erklären, dass der Selbstmörder im Augenblicke des Losdrückens den Kopf weit nach hinten neigte. Auch hier waren die Erscheinungen der hydraulischen Pressung ganz bedeutende; der Schusskanal liess sich durch die wenigen Weichtheile und Knochen hindurch, welche er durchsetzte deutlich verfolgen. Besonders erheblich war die Splitterung am rechten Oberkieferbein, doch war auch der Unterkiefer in mehrere Stücke gebrochen. Die Blutung war eine auffallend geringe: das Endergebnis der Heilung ein relativ befriedigendes.

Was den Fall 11 betrifft, so erschien es im ersten Augenblicke zweifelhaft, ob es sich um eine Schussverletzung mit einer blinden Patrone oder um einen scharfen Streifschuss handle. Erst der Befund bei der Enukleation der Augapfelreste, die geringen Verbrennungserscheinungen, das Fehlen makroskopisch sichtbarer Pulvereinsprengungen und anderer Fremdkörper, ferner die bestimmten Aussagen des Verletzten und insbesondere die später angestellten Nachforschungen, welche die Wahrheit derselben angaben, da das Geschoss, unzweideutige Spuren zurücklassend, in die Zimmermauer sich eingebohrt hatte, lassen den Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass es sich im Falle 11 um einen scharfen Streifschuss gehandelt habe, der den Augapfel an der grössten Convexität der Hornhaut wahrscheinlich eben nur berührte.

III. Schussverletzungen der Brust.

12. Infanterist N. J. in Przemysl. Selbstmord durch Schuss in die Brust am 27. Dezember 1892.

An der linken Brustseite, 3 *cm* innerhalb der Brustwarze und etwas nach unten, befindet sich eine beiläufig 8 *mm* im Durchmesser haltende unregelmässig runde Durchtrennung der Haut, deren Ränder uneben sind und deren Umgebung auf Handtellergrösse gebräunt und trocken ist. (Einschuss.)

Eine ganz ebenso beschaffene Oeffnung findet sich am Rücken nach Aussen vom Schulterblatt in der Höhe des Schulterblattkammes. (Ausschuss.)

Die linke Lunge zeigt in ihrem Oberlappen eine mässig schief verlaufende, kanalförmige, für den kleinen Finger durchgängige Durchbohrung; das Lungengewebe ist fast blutleer. Der linke Brustfellraum ist mit flüssigem und halbgeronnenem Blute vollgefüllt. Der Herzbeutel zeigt an seiner vorderen oberen Seite eine halbkreuzergrosse, lochförmige Oeffnung und enthält einige Gramm geronnenes Blut. Das Herz ist stark zusammengezogen und zeigt zwischen rechter

Kammer und Vorhof einen rinnenförmigen Substanzverlust, so dass Kammer und Vorhof eröffnet sind. Die Rippen sind unversehrt.

Es erfolgte hier also der Tod durch Verblutung, wie gewöhnlich bei Lungenschüssen, insbesondere wenn gleichzeitig Herz und Herzbeutel verletzt sind. Es war ein deutlicher Ausschuss und ein genau zu verfolgender Schusskanal vorhanden, dessen Lichtung dem Kaliber des Stahlmantelgeschosses entsprach. Besonders auffallend ist der vollständige Mangel an Erscheinungen hydraulischer Pressung, welcher übrigens bei Lungenschüssen auch von anderen Beobachtern vorgefunden wurde.

IV. Schussverletzungen des Bauches.

13. Infanterist H. T. Cz. in Przemysl. Selbstmordversuch durch Schuss in den Bauch am 2. Juli 1889 um 7 Uhr Früh. Tod nach 13 Stunden.

Nach der Ueberführung in das Garnisonsspital ergibt sich folgender Befund:

Der Verletzte ist somnolent, die Extremitäten sind kühl, der Puls 120 Schläge in der Minute, klein, die Athembewegungen sind beschleunigt, erschwert, die Temperatur beträgt 37.0° C.

Im linken Hypochondrium 4 *cm* nach Oben und Aussen vom Nabel entfernt befindet sich ein runder 7—8 *mm* im Durchmesser haltender, mit unebenen und nach Innen gekehrten Rändern versehener Substanzverlust der Haut. Die Umgebung desselben ist durch zahlreich in die Haut eingesprengte Pulverkörnchen schwarzgrau verfärbt und in der Ausdehnung eines Handtellers pergamentartig trocken. (Einschuss.)

In der linken hinteren Axillarlinie, im 12. Zwischenrippenraume findet man eine runde 8 *mm* im Durchmesser habende, mit leicht nach Aussen gekehrten Rändern versehene, wenig blutende Zusammenhangstrennung der Haut. (Ausschuss.)

Leichenbefund: Das Zwerchfell steht rechts in der Höhe der 6., links in der Höhe der 5. Rippe. In der linken Brusthöhle ist etwa $\frac{1}{2}$ Liter blutige Flüssigkeit angesammelt. Beide Lungen sind unversehrt.

In der linken Hälfte des Zwerchfelles befindet sich ein für den Zeigefinger eben durchgängiger Substanzverlust.

Der Herzbeutel enthält einige *kcm* blassröthlich gefärbter Flüssigkeit. Die Bauchhöhle ist ganz mit flüssigem Blute angefüllt. Der Quergrimmdarm ist kaum handbreit vor dem absteigenden Grimmdarm an der vorderen und rückwärtigen Wand halbkreuzergross durchlöchert; ebenso ist daselbst auch das Netz durchbohrt.

Die Milz ist an der inneren (medialen) Seite ober dem Hilus in der Ausdehnung eines Thalers zertrümmert.

Der Schusskanal verläuft somit durch das Netz, den Quergrimmdarm, den inneren Rand der Milz, durch das Zwerchfell und geht nach Passirung der linken Brusthöhle ohne die Lunge zu verletzen durch den 12. Zwischenrippenraum nach Aussen.

14. Infanterist A. Sz. verunglückte auf einem Patrouillengange in der Nähe des Lagerforts I bei Przemysl durch einen Schuss in den Unterleib, welcher ihm am 8. Feber 1891 um 9 Uhr Abends von einem Gefreiten auf eine Entfernung von 30—40 Schritten mit dem Dienstgewehre beigebracht wurde. Heilung.

Etwa 2 *cm* nach rechts aussen von der Mitte einer den rechten vorderen oberen Darmbeinstachel (*spina ossis ilei ant. sup.*) mit der Schambeinfuge verbindenden Linie, 2 *cm* über dem Poupart'schen Bande findet man einen rundlichen 8 *mm* im Durchmesser haltenden mit nach innen zu gekehrten, gequetschten, unregelmässig eingerissenen Rändern versehenen Substanzverlust der Haut. Rings um denselben ist das von der Ober- und Lederhaut entblösste bläulichroth verfärbte Unterhautzellgewebe in der Breite von beiläufig 1½ *cm* sichtbar. Aus der Tiefe dieses Substanzverlustes quillt wässeriges Blut hervor. (Einschuss.)

In der Mitte des rechten Gesässes etwa 9 *cm* von der Spitze des Steissbeines entfernt, findet man einen trichterförmigen mit gequetschten und unregelmässig zerrissenen nach Aussen gekehrten Rändern versehenen, in der grössten Breite etwa 7 *cm*, an der Spitze des Trichters etwa 3 *cm* im Durchmesser haltenden Substanzverlust der Haut, des Unterhautbindegewebes und der Gesässmuskulatur. Aus demselben entlert sich tropfenweise Blut. Die Sensibilität ist sowohl an der Streck-, als auch an der Beugeseite der ganzen rechten unteren Gliedmasse fast vollständig erloschen. Die aktive Beweglichkeit ist in allen Gelenken aufgehoben. Passive Bewegungen, die mit grösster Vorsicht vorgenommen werden, sind nur im Hüftgelenke ein wenig schmerzhaft.

Alle sichtbaren Schleimhäute und die Haut des ganzen Körpers sind sehr blass, alle Extremitäten kühl, Puls 120 in der Minute, Körperwärme 37·0° C.

10. Februar. Temperatur Früh 37·8° C., Abends 38·0° C. Das rechte Bein kühler als das linke. Bedeutende Hinfälligkeit. Verbandwechsel wegen Durchnässung desselben.

11. Februar. 37·6° C.; 38·3° C. V. W.

12. Februar. 38·0° C.; 38·6° C. V. W.

13. Februar. 38·0° C., 38·6° C. Das rechte Bein livid verfärbt; beginnende Gangrän an den Zehen.

17. Februar. 37.8° C.; 39.4° C. Fortschreiten der Gangrän bis zur Mitte des Unterschenkels.

20. Februar. 38.4° C.; 38.0° C. Die Gangrän erstreckt sich bis zum Knie.

23. Februar. Die Gangrän beginnt sich zu begrenzen. Temperatur 38.6° C. Früh, 41.0° C. Abends. Zunge trocken.

24. Februar. Temperatur 40.0° C.; 39.0° C. Sonst wie gestern.

25. Februar. Amputation des rechten Oberschenkels, in der Mitte desselben, in anscheinend gesundem Gewebe. Chloroformnarkose. Als zur Unterbindung geschritten werden sollte, fehlten auf der Schnittfläche die bekannten klaffenden Gesässlumina; nur die Vena cruralis konnte unterbunden werden, die Arterie war durch einen festen Thrombus ersetzt. Selbst nach Lüftung des ESMARCH'schen Schlauches stellte sich nur eine noch beträchtliche venöse Blutung ein, ein spritzendes Gesäss wurde jedoch während der ganzen Operationsdauer nicht bemerkt. Naht und Drainage des Amputationsstumpfes wie gewöhnlich.

Trotz dieses operativen Eingriffes dauerte das hohe Fieber an. Die abendliche Körperwärmemessung ergab wiederholt 40.0° C. bis 40.5° C. Es kam zum nekrotischen Zerfall der ganzen Amputationswunde, die Granulationen nahmen einen gallertigen Charakter an und da auch das Ende des Oberschenkelknochens, das bloß in der Wunde lag, missfärbig wurde, so entschloss ich mich, am 6. April in der Chloroformnarkose höher oben am Oberschenkel nochmals zu amputieren.

Bei dieser Reamputation zeigte es sich, dass der Thrombus der Schenkelschlagader bis zum POUPART'schen Bande eitrig zerfallen war und sich an Stelle desselben eine längliche Abscesshöhle gebildet hatte. Es wird knapp am POUPART'schen Bande eine ausgiebige Gegenöffnung angelegt, für genügende Drainage gesorgt und die Amputationswunde wieder genäht.

Am 7. und 8. April stieg die Abendtemperatur noch bis 38.5° C. betrug am 9. April 37.4° und blieb von da an normal.

Am 15. Juni musste an der Aussenseite des bereits vollständig verheilten Stumpfes in der Chloroformnarkose ein grosser Abscess eröffnet werden. Derselbe heilte bis auf eine sehr feine Fistel aus, welche sich endlich Mitte September schloss. Am 10. Oktober 1891 wurde der Mann superarbitirt und am 31. Dezember 1891 mit einer von J. LEITER in Wien beigestellten, gut passenden Prothese, blühend aussehend, in die Invalidenversorgung entlassen. Fig. 2 und 3 zeigen den Ein- und Ausschuss in diesem Falle, welche beide mit Hinterlassung unbedeutender Narben in vier Wochen vollständig verheilt waren.



Fig. 2. *E* Eingangsöffnung des 8 mm Mannlicher-Gewehrgeschosses im Falle 14.

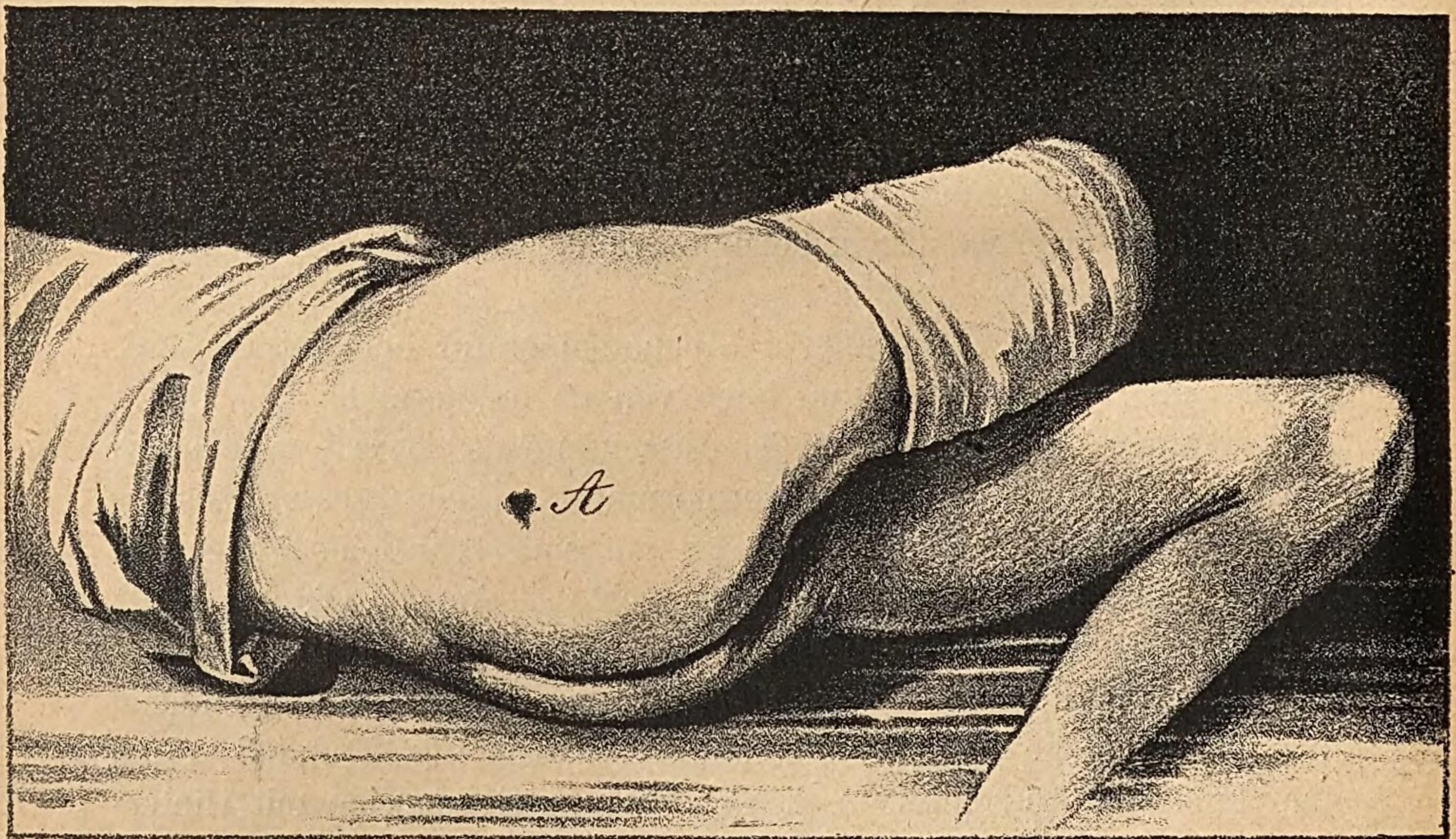


Fig. 3. *A* Ausschussöffnung im Falle 14.

Von den beiden Schussverletzungen des Bauches endete die erste nach wenigen Stunden tödtlich durch Blutung in die Bauchhöhle aus dem Zertrümmerungsherde der Milz. Am Darms waren Schusslöcher, welche dem Kaliber des Geschosses entsprachen, ebenso im Zwerchfelle und Netz und nur am Hilus der Milz waren die Wirkungen hydraulischen Druckes zu erkennen.

Der zweite geheilte Fall ist wohl in mehrfacher Hinsicht besonders interessant. Es handelte sich um einen Schuss durch das Becken, anscheinend ohne Knochenverletzung. Der Schusseingang befand sich 2 *cm* über dem Poupart'schen Bande und beinahe in der Mitte einer Linie, welche den rechten vorderen oberen Darmbeinstachel mit der Schambeinfuge verbindet. Die Schussausgangsöffnung, deren Lichte das Geschosskaliber weit übertraf und welche die Spuren von starker Sprengwirkung des schnellfliegenden Geschosses unzweideutig aufwies, war beiläufig in der Mitte des rechten Gesässes, etwa 9 *cm* von der Spitze des Kreuzbeines und dem Beginne der Afterkerbe entfernt. Im Ausschusse fanden sich keine Knochensplitter, es scheint also, dass es sich um einen reinen Weichtheilschuss in diesem Falle handelte, wobei das ober dem Poupart'schen Bande eingedrungene Geschoss durch das foramen ischiadicum majus wieder austrat.

Auf seinem Wege durch das grosse Becken hat das Geschoss die Arteria iliaca externa getroffen, so zwar, dass es zu einer Thrombenbildung in der Arteria cruralis und nachfolgendem Brand der rechten unteren Gliedmasse kam. Ob es hiebei in Folge einer direkten Verletzung des Arterienrohres — statt zur tödtlichen Verblutung — zur Bildung eines perivaskulären Thrombus und zur Heilung der Gefässwunde gekommen ist, ein Vorgang, den v. BERGMANN bei Schusswunden grosser Arterien nachgewiesen hat, oder ob es zur Gerinnselbildung in der Arterie und Verstopfung derselben durch eine blosse Contusionirung der Gefässwand kam, muss wohl dahingestellt bleiben. Die ausschliesslich venöse Blutung bei der Amputation des Oberschenkels weist ebenso wie die Gangrän des Unterschenkels, die spätere Nekrose der Amputationswunde und das Absterben der Amputationsfläche des Oberschenkelknochens auf eine tiefe Ernährungsstörung der betroffenen Gliedmasse hin in Folge Thrombosirung der Arteria cruralis.

Ob das Bauchfell durch das Geschoss verletzt worden war, kann nicht festgestellt werden, eine Verletzung des Blinddarmes scheint jedoch nicht vorgekommen zu sein.

Auffallend ist ferner, dass die trichterförmig zerrissene Ausschussöffnung mit einer kaum merklichen Narbe heilte, welche die Grösse der Wunde nicht errathen lässt.

V. Schussverletzungen der oberen Gliedmassen.

15. Infanterist J. P. in Grodek. Selbstbeschädigung durch Schuss mit dem eigenen Dienstgewehre am 11. April 1891 in selbstverstümmlerischer Absicht, um sich dem Militärdienste zu entziehen. Haarseilschuss des linken Oberarmes. Heilung. (Fig. 4.)

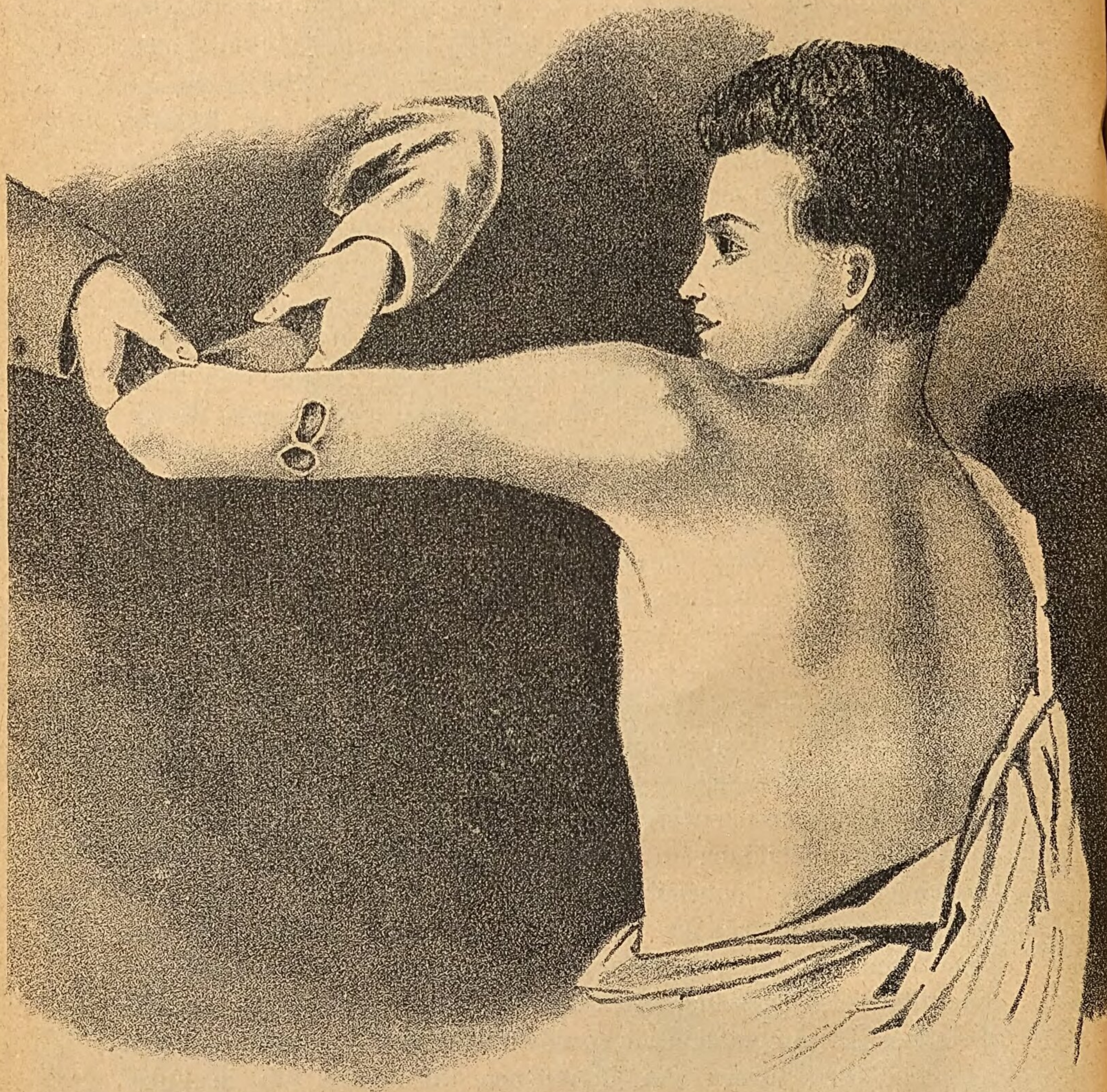


Fig. 4. Haarseilschuss des linken Oberarmes (Fall 15).

An der Aussenseite des linken Oberarmes und zwar an der Grenze des mittleren und unteren Drittels befinden sich zwei durch eine fast 1 *cm* breite Brücke gesunder Haut von einander getrennte rundliche Oeffnungen in der Haut des Oberarmes. Die hintere Oeffnung ist längsoval und hat im grössten Durchmesser etwa 2 *cm*,

dieselbe ist von einem ungefähr 2 *cm* breiten Hof verbrannter Lederhaut umgeben. Die vordere Oeffnung, deren Ränder nach auswärts gestülpt und oberflächlich eingerissen sind, ist queroval mit einem längsten Durchmesser von über 2 *cm*. Die beiden Oeffnungen sind unter der Hautbrücke hindurch durch einen kleinfingerdicken Kanal verbunden.

Die Heilung erfolgte unter mässiger Eiterung in 55 Tagen.

16. Infanterist J. L. G. in Stryj wollte sich in der Nacht vom 17. auf den 18. Juni 1890 durch einen Schuss mit dem Dienstgewehre, der gegen die Brust beabsichtigt war, entleiben. Der vorzeitig losgegangene Schuss traf den linken Oberarm. Heilung mit Bildung eines falschen Gelenkes.

Im oberen Drittel und an der Innenfläche des linken Oberarmes befindet sich eine runde 8 *mm* im Durchmesser haltende, mit zer-rissenen, braun gefärbten und blutenden Rändern versehene Zusammenhangstrennung der Weichtheile. (Einschuss.)

An der Aussenseite des linken Oberarmes und in derselben Ebene wie der Einschuss, befindet sich der runde, 1 *cm* messende mit eingerissenen Rändern versehene Ausschuss, aus welchem sich flüssiges Blut in ziemlich grosser Menge ergiesst.

Sowohl durch die Schusseingangs- als auch durch die Schussausgangsöffnung sieht und tastet man den entblössten und in unzählige kleine Stücke zersplitterten Oberarmknochen.

Die Wunden wurden zunächst gereinigt, die ganz losen Knochensplitter entfernt und zu diesem Zwecke ein 10 *cm* langer Schnitt an der Aussenseite des Oberarmes angelegt.

Nach 123 tägigem Aufenthalte im Truppenspitale zu Stryj wurde der Verletzte mit geheiltem Ein- und Ausschuss jedoch mit einem falschen Gelenke in der Mitte des Oberarmes am 18. Oktober 1890 an das Garnisonsspital in Przemysl abgegeben.

Da der Kranke den linken Arm fast gar nicht gebrauchen konnte, so schlug ich demselben die Operation des falschen Gelenkes vor. Der Patient ging zwar auf den Vorschlag sofort ein, doch verzögerte sich die Ausführung der Operation bis zum 21. März 1891. Es kam nämlich mehrfach zur Abscessbildung am verletzten Oberarm um abgelöste Knochensplitter. Dreimal mussten Einschnitte gemacht und konnten mehrere Knochensplitter von 2—4 *cm* Länge, $\frac{1}{3}$ *cm* Breite und 2 *mm* Dicke entfernt werden; auch die ursprüngliche Debridementwunde brach spontan wieder auf und es stiess sich Knochengries ab. Bei der Operation der Pseudarthrose wurde im unteren Bruchstücke des Oberarmknochens ein haselnussgrosser Abscess der Markhöhle vorgefunden, das obere Bruchstück wies

mehrere verheilte durch und durch und bis gegen die Epiphyse dringende Sprünge auf.

Nach Anfrischung der Knochenstücke und ausgeführter Knochen-naht, klafften die Weichtheile in Form eines schiefen Viereckes. Wegen der grossen Spannung konnte diese klaffende Wunde nicht genäht oder auch nur verkleinert werden.

Während des Heilungsverlaufes setzte am 11. Tage nach der Operation ein akuter Gelenksrheumatismus ein, welcher trotz grosser Gaben von salicylsaurem Natron alle grossen Körpergelenke ergriff, mit der einzigen merwürdigen Ausnahme, dass alle Gelenke der linken (kranken) oberen Gliedmasse frei blieben.

Trotz des intercurirenden Gelenksrheumatismus granulirte die Wunde üppig und verkleinerte sich von den Rändern her.

Doch kam es zu keiner vollständigen Heilung, es bildete sich eine kurzbänderige Pseudarthrose aus, welche allerdings eine bessere Gebrauchsfähigkeit des linken Armes gestattete.

Die nunmehr vorgenommenen Messungen ergaben:

A. Länge des gesunden Armes (rechts):

a) Von der Achselhöhle bis zum Epicondylus internus: 19·2 *cm*.

b) Vom Rabenschnabelfortsatz des rechten Schulterblattes bis zum Epicondylus externus: 33·5 *cm*.

B. Länge des verletzten Armes (links):

a) Von der Achselhöhle bis zum Epicondylus internus: 10·2 *cm*.

b) Vom Rabenschnabelfortsatz des linken Schulterblattes bis zum Epicondylus externus: 25·5 *cm*.

Es war somit der linke Oberarm gegenüber dem rechten sicher um 9 *cm* verkürzt.

Der Mann wurde auf seinen Wunsch am 10. August 1891 invalid entlassen.

17. Infanterist A. M. in Przemyśl. Derselbe wollte sich am 21. April 1891 durch einen Schuss in die Brust entleiben. Bei den Vorbereitungen, das scharfgeladene Dienstgewehr gegen die Herzgegend abzuschiessen, ging dasselbe, als der Mann eben die linke grosse Zehe auf das Zügel setzte, eher als beabsichtigt los und zertrümmerte den Schaft des linken Oberarmes. Vollständige Heilung.

An der inneren Seite des linken Oberarmes, an der Grenze des oberen und mittleren Drittels, 10 *cm* nach abwärts von der Haargrenze der Achselhöhle sieht man einen querovalen mit unregelmässig eingekerbten Rändern versehenen Substanzverlust der Haut, 2 *cm* breit, 1 *cm* lang. In der Mitte dieses Substanzverlustes befindet sich ein zweiter in die Tiefe gehender kreisrunder, kaum 8 *mm* im Durchmesser habender, der jedoch nicht klafft. Aus demselben entleert sich tropfenweise dunkelrothes Blut. (Einschuss.)

In derselben Ebene und zwar an der Aussenseite des linken Oberarmes, nach rückwärts von einer Impfnarbe, befindet sich eine querovale mit scharfen nach Auswärts gestülpten Rändern versehene kraterförmig in die Tiefe führende Oeffnung in der Haut, welche $2\frac{1}{2}$ cm breit und $1\frac{1}{2}$ cm lang ist. (Ausschuss.)

Leuchtet man mit einem Hohlspiegel in diese letztere Oeffnung hinein, so sieht man ein entzweigerissenes Gefäss (Vene) von etwa 1 mm Dicke und den blossliegenden Oberarmknochen von mehreren Spalten durchzogen.

Tastet man vorsichtig den Oberarm ab, so fühlt man ein deutliches Knirschen, wie wenn man Nüsse in einem Sacke zwischen den Händen tastet.

Die Körperwärme ist auf 38.2° C. erhöht, die Zahl der Pulse beträgt in der Minute 96, die Zunge ist feucht; der Verletzte ist jedoch sehr hinfällig und hat sehr grosse Schmerzen.

Ich beschloss, durch die Erfahrungen an dem vorher beschriebenen Falle gewarnt, nach Möglichkeit eine zuwartend erhaltende Behandlung durchzuführen.

Die losen Splitter und den Knochengries entfernte ich thunlichst, durch Sublimatirrigation in vorsichtigster Weise und goss in den Ein- und Ausschuss einige Tropfen einer 10% Jodoform-Glycerin-Emulsion.

Die Behandlung war äusserst mühsam, wiederholt musste ich kleine Gegenöffnungen anlegen, um dem Eiter Abfluss zu verschaffen. zuweilen goss ich auch später Jodoformglycerin in die Wundöffnungen.

Ende September hatten sich die abgehobenen Weichtheile gut an den Knochen angelegt und alle Wunden waren verheilt. Der linke Oberarmknochen war mit einer mächtigen Verdickung zusammengewachsen. Am 25. Oktober wurde der Verletzte superarbitrirt und mit nur sehr wenig eingeschränkter Beweglichkeit im linken Ellbogengelenke nach 190 tägigem Spitalsaufenthalte invalid in seine Heimat entlassen. Die Gebrauchsfähigkeit der linken Oberextremität war eine recht befriedigende.

18. Infanterist D. K. kniete am 10. Mai 1889 auf der Schiessstätte von Buszkowiczki bei Przemyśl während des Scheibenschiessens in einer Entfernung von 400 Schritten von der Schusslinie hinter der Scheibe beziehungsweise hinter einem niedrigen Schutzwall. Hierbei hatte derselbe nach seiner Angabe, indem er sich auf die linke Hand stützte, den rechten Arm im Ellenbogengelenke gebeugt und an den rechten Oberschenkel angelegt. Er fühlte plötzlich einen Schlag und bemerkte, dass aus dem rechten Blousenärmel Blut flosse. (Unglücksfall beim Scheibenschiessen.)

Durchdringende Schussverletzung der Weichtheile des rechten Vorderarmes und Streifschuss des rechten Oberschenkels. Heilung mit an den Vorderarmknochen festsitzenden Narben und beschränkter Beweglichkeit sowie Unempfindlichkeit des rechten Daumens.

In der Mitte des rechten Vorderarmes an der Beugefläche und radialen Seite desselben ist ein ovaler 5 *cm* langer, 2 *cm* breiter Substanzverlust der Haut mit unregelmässigen, gequetschten, nach innen gestülpten Rändern. (Einschuss.)

12 *cm* von diesem Substanzverlust nach oben und etwas nach hinten an der ulnaren Seite des Vorderarmes befindet sich ein zweiter 3 *cm* lang und 1 *cm* breit. Dieser letztere Substanzverlust ist von unregelmässig runder Gestalt und besitzt glatte Ränder. Aus demselben ragen Fetzen von Weichtheilen hervor. Die Knochen und grösseren Gefässe sind anscheinend nicht verletzt.

Am rechten Oberschenkel ist im oberen Drittel und an der Aussenseite desselben eine etwa 3 *cm* lange, 1 *cm* breite Hautabschürfung. Die Umgebung derselben ist bläulich roth gefärbt und mässig angeschwollen.

Die Heilung erfolgte unter mässiger Eiterung in 71 Tagen. Als Folgezustände verblieben am Knochen festsitzende Narben an der Stelle des Ein- und Ausschusses und beschränkte Beweglichkeit sowie Unempfindlichkeit (Anästhesie) des rechten Daumens.

19. Infanterist M. W. in Rzeszów legte am 26. Jänner 1891 in selbstverstümmelerischer Absicht die rechte Hohlhand auf die Mündung seines scharf geladenen Dienstgewehres und feuerte dasselbe sodann ab.

Splitterbruch des 3. und 4. Mittelhandknochens und ausgebreitete Zertrümmerung der Weichtheile am rechten Handrücken. Heilung mit Steifheit des rechten Mittelfingers.

In der Mitte der rechten Hohlhand befindet sich ein rundlicher etwa 8 *mm* im Durchmesser besitzender Substanzverlust der Haut mit ziemlich glatter, jedoch versengter Peripherie. (Einschuss.)

Am Handrücken ist die Haut in grosser Ausdehnung, etwa 4 *cm* im Durchmesser sternförmig lappig eingerissen. Der 3. und 4. Mittelhandknochen sind gesplittert, die Beuge- und Strecksehnen des Mittelfingers sind zerfetzt, die sonstigen im Bereiche der Wunde gelegenen Weichtheile sind zerrissen und gequetscht. Die Blutung ist nicht erheblich.

Nach Entfernung der primären losen Knochensplitter erfolgte die Heilung unter mässiger Eiterung in 75 Tagen. Der Mittelfinger kann aktiv weder gebeugt noch gestreckt werden, die Narbe am Handrücken ist wulstig, die in der Hohlhand etwas eingezogen. In

Folge dessen ist auch die Beweglichkeit der ganzen rechten Hand, insbesondere die Beugung des 2.—5. Fingers stark beeinträchtigt.

20. Infanterist Ph. W. in Przemysl. Selbstverstümmelung wie im vorhergehenden Falle: Schuss durch die rechte Hand. Splitterbruch des 3. und 4. Mittelhandknochens; einfacher Bruch des 2. Mittelhandknochens und beträchtliche Zertrümmerung der Weichtheile des Handrückens. Heilung mit Auftreibung des 2.—4. Mittelhandknochens und Steifheit des rechten Mittel- und Ringfingers.

In der Mitte der rechten Hohlhand befindet sich der 5 *mm* messende kreisrunde Einschuss.

Am Rücken der rechten Hand, ebenfalls beiläufig in der Mitte, sieht man eine sternförmige, unregelmässig gelappte Wunde, welche 4 *cm* lang und 3 *cm* breit ist. Dieselbe geht etwa 1 *cm* kraterförmig in die Tiefe. Die blossgelegten zerfetzten und gequetschten Weichtheile bluten sehr wenig, lose Knochensplitter sind nicht sichtbar. Der Mittelhandknochen des rechten Zeigefingers ist annähernd quer gebrochen; der 3. und 4. Mittelhandknochen sind in mehrere grössere und kleinere Stücke, die anscheinend grösstentheils mit einander in loser Verbindung stehen, zertrümmert.

Unter mässiger Eiterung erfolgte die Heilung in 104 Tagen. Der Verletzte war am 2. Dezember 1891 dem Spitale übergeben worden und wurde am 15. März 1892 mit Superarbitrirungsantrag entlassen.

Als Folgezustände der Verletzung verblieben Auftreibung des 2.—4. Mittelhandknochens und beschränkte Beweglichkeit der rechten Hand in Folge Steifheit des rechten Mittel- und Ringfingers.

21. Infanterist F. S. schoss sich am 23. August 1890 in Jaroslau in selbstverstümmelerischer Absicht in die rechte Hand.

Splitterbruch des rechten 3. Metakarpo-Digitalgelenkes. Nekrose der Bruchenden. Absetzung des ganzen Mittelfingers und Resektion des Köpfchens des 3. Mittelhandknochens. Heilung.

Die Haut der rechten Hohlhand ist schwarz verfärbt und entsprechend dem 3. Metakarpo-Digitalgelenke unregelmässig strahlenförmig eingerissen und in der Ausdehnung eines Vierkreuzerstückes von dem schwarzbraun verfärbten unterliegenden Gewebe abgehoben, welches einen schräg zur Achse des 3. Mittelhandknochens verlaufenden linearen 1 *cm* langen Spalt aufweist. (Einschuss.)

Am Handrücken sind die Weichtheile im Bereiche des Gelenkes zwischen dem 3. Mittelhandknochen und dem ersten Gliede des Mittelfingers unregelmässig eingerissen, schwarz verfärbt und begrenzen einen trichterförmigen Raum, in welchem das Köpfchen des 3. Mittelhandknochens mit seiner weissen Knorpelfläche vorragt,

während die Basis des ersten Gliedes des Mittelfingers bis auf kleine an den Weichtheilen lose hängende Knochenstücke fehlt.

Die Wunde riecht ausgesprochen nach Schiesspulver. Blutung ist keine vorhanden.

Der Verletzte wurde am 13 September 1890 vom Truppen-spitale in Jaroslau mit mässig eiternder Wunde an die Arrest-abtheilung des Garnisonsspitals in Przemyśl eingeliefert.

Die Heilung ging nur ganz langsam unter beträchtlicher Eiterung, wobei wiederholt Knochensplitter abgestossen wurden, vor sich. Endlich hatte sich zuerst die Einschussöffnung in der Hohlhand bezw. an der volaren Seite des Mittelfingers geschlossen, die Ausschussöffnung vernarbte ebenfalls bis auf eine kaum linsengrosse Fistelöffnung, welche andauernd Eiter absonderte.

Da eine genaue Untersuchung auch Nekrose des verletzten Mittelhandknochenköpfchens ergab, der um 1 *cm* verkürzte Mittelfinger, durch seine verdickten Weichtheile die Beweglichkeit der übrigen Finger hinderte, so schritt ich am 5. November 1890 in der Chloroformbetäubung zur Absetzung des Mittelfingers und sägte das rauhe Gelenkköpfchen des 3. Mittelhandknochens aus. Heilung erfolgte nunmehr ohne Eiterung. Eine genaue Untersuchung des abgesetzten Mittelfingers ergab, dass mehr als zwei Drittel des ersten Gliedes fehlten, der Rest war bis auf den Gelenkantheil rauh und rareficirt.

Nach der Heilung wurde der Selbstverstümmelter als zum Waffendienste ungeeignet Anfangs Dezember der Superarbitrirung unterzogen und am 10. Dezember nach einem Spitalsaufenthalte von 110 Tagen dem Garnisonsgerichte in Przemyśl zur weiteren Amtshandlung übergeben.

22. Infanterist M. N. in Przemyśl. Angeblicher Selbstmordversuch am 9. Feber 1892. In Folge vorzeitigen Losgehens des scharf geladenen Gewehres wurde dem Bezeichneten jedoch nur ein Theil des linken Daumens weggeschossen. (Verdacht auf Selbstverstümmelung.)

Am linken Daumen fehlt das Endglied und fast die Hälfte des ersten Gliedes. Der etwa 3 *cm* lange Stumpf trägt an seinem Ende eine zerfetzte, unregelmässige, nur wenig blutende, stellenweise grauschwärzlich verfärbte Oberfläche, über die ein beiläufig $\frac{1}{2}$ *cm* langes splittteriges Knochenstück hervorragt.

Die Wunde wird von losen Knochensplittern und Weichtheil-fetzen gereinigt, das vorragende Knochenstück mit der Knochenscheere abgetragen und es erfolgte Heilung in 41 Tagen.

23. Infanterist St. D. in Jaroslau wollte nach seiner Angabe am 2. Jänner 1890 Früh sein Gewehr vom Staube reinigen. Während

er nun mit der linken Hand den Gewehrverschluss abstaubte, hielt er mit der rechten Hand den Mündungsdeckel fest; hiebei habe sich das Gewehr, von welchem er nicht gewusst, dass es scharf geladen sei, als er unversehens an das Zünglein angekommen sei, plötzlich entladen und sei ihm dadurch der rechte Zeigefinger theilweise abgerissen worden. (Verdacht auf Selbstverstümmelung.)

Abreissung des Nagelgliedes und eines Theiles des 2. Gliedes; Splitterbruch des Restes des Letzteren am rechten Zeigefinger. Heilung.

Am rechten Zeigefinger fehlt, wie gesagt, das Nagelglied und ein Theil des 2. Gliedes ganz. Die Weichtheile des 2. Gliedes sind in drei unregelmässige, an den Rändern gefranste Lappen zerrissen. Die äussere Oberfläche derselben sowie des ganzen übrigen Zeigefingers ist stark von Pulver geschwärzt, an der inneren Fläche der

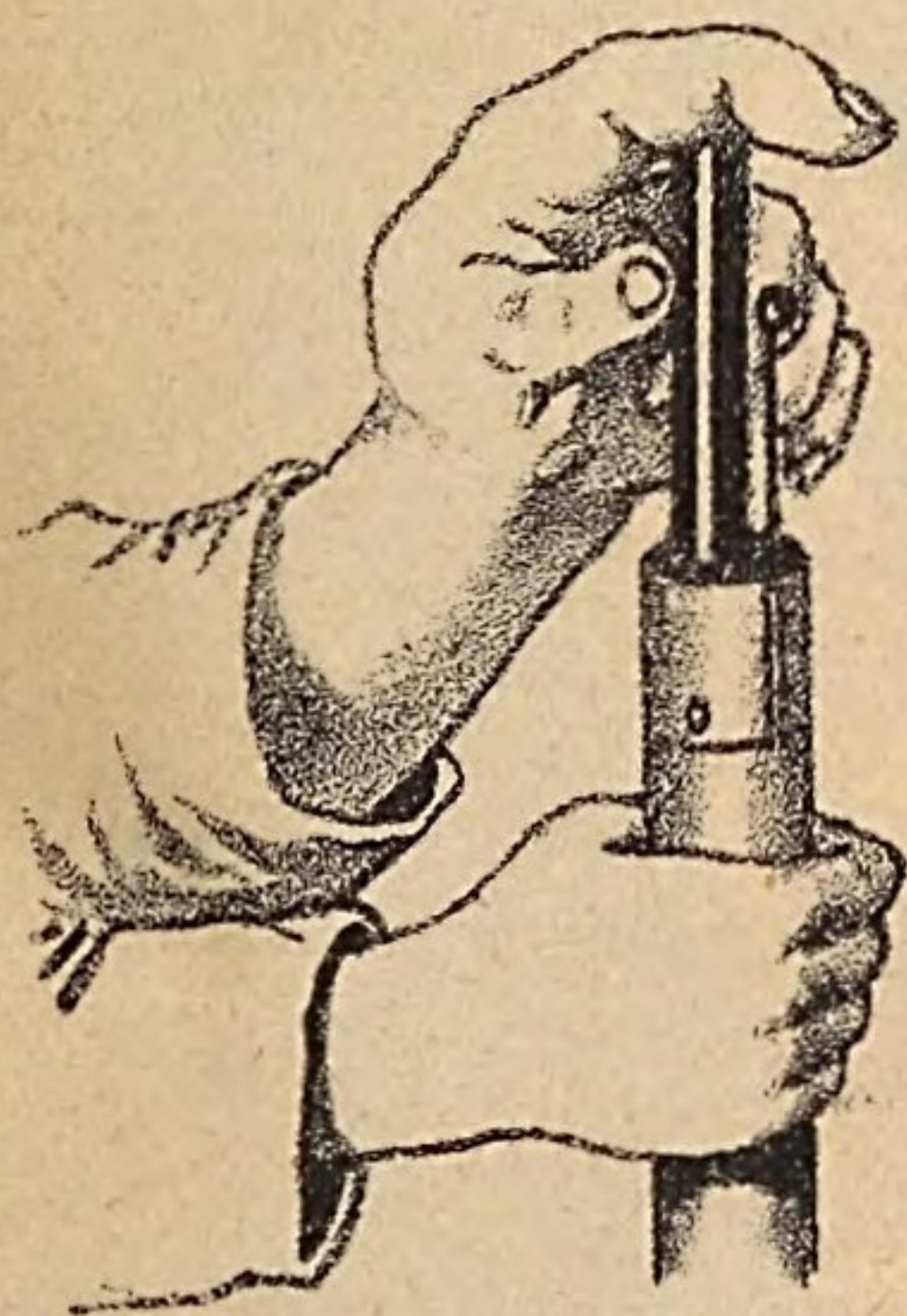


Fig. 5 Haltung der Hand an der Gewehrlaufmünd.

Lappen hingegen sind die Weichtheile in einen schwarzbraunen Schorf umgewandelt. Zwischen den Weichtheillappen liegt das splitterige Bruchende des 2. Gliedes bloss, welches in der Mitte abgesetzt erscheint.

Der Genannte wurde der Selbstverstümmelung überwiesen und kam am 8. Feber 1890 in das Garnisonsspital in Przemysl. Am 12. Feber wurde derselbe zur Superarbitrirung beantragt. Der Wundverlauf war ein ungestörter gewesen.

Die Haltung der Hand an der Gewehrlaufmündung ist aus Figur 5 ersichtlich.

24. Infanterist S. T. in Jaroslau brachte sich am 25. Juni 1890 absichtlich durch einen scharfen Schuss aus dem 8 mm Mannlichergewehre M. 1888 eine Verletzung des rechten Zeigefingers bei.

Verlust des 3. und $\frac{2}{3}$ des 2. Gliedes des rechten Zeigefingers. Splitterbruch des Restes des 2. Gliedes. Selbstverstümmelung. Heilung.

Der Befund weicht von dem vorhergehenden (Fall 23) nur insoferne ab, als $\frac{2}{3}$ des 2. Gliedes am rechten Zeigefinger abgerissen waren. Der restliche Theil des 2. Gliedes war in seinen Weichtheilen unregelmässig zerrissen, der Knochen gesplittert. Die übriggebliebene Haut des rechten Zeigefingers war schwarz verfärbt.

Unter Jodoformmullverbänden erfolgte in 57 Tagen Heilung; im Verlaufe derselben stiess sich noch ein kleiner Knochensplitter ab.

25. Infanterist J. K. in Rzeszów erlitt am 15. Jänner 1891 eine Verletzung des rechten Zeigefingers angeblich dadurch, dass das Gewehr, welches er putzte, beim Aufstellen auf den Fussboden

plötzlich losging und den rechten Zeigefinger traf, welcher sich — seitlich an der Gewehrlaufmündung, dieselbe nicht verschliessend eben befand.

Splitterbruch des ersten Interphalangealgelenkes. Selbstverstümmelung. Heilung mit mässiger Steifheit.

An der ulnaren Seite des rechten Zeigefingers und zwar entsprechend der Falte zwischen dem 1. und 2. Fingergliede befindet sich eine bis in das erste Interphalangealgelenk reichende Zusammenhangstrennung der Weichtheile, welche zur Längsachse des Fingers quergestellt ist und ein wenig auf die dorsale Fläche des Fingers übergreift. Das Gelenk selbst ist von der ulnaren Seite eröffnet und es ist die Rolle der ersten Phalanx ebenso wie die concave Gelenkfläche der zweiten gesplittert. Ausserdem zeigt sich die erste Phalange der Längsnachgespalten. Die Ränder u. Ecken der Wunde sind gequetscht, zerrissen und vom Pulver schwärzlich verfärbt.

Nach Entfernung der primären losen Splitter erfolgte bei mässiger

Eiterung unter Jodoformgazeverbanden in 80 Tagen vollständige Heilung. Doch blieb das erste Interphalangealgelenk steif und der Finger in geringem Grade

ulnarwärts gekrümmt, wie es Figur 6 zeigt.



Fig. 6. Geheilte Splitterverletzung des ersten Interphalangealgelenkes am rechten Zeigefinger (durch Schuss mit dem 8 mm Mannlicher-Gewehre).

26. Der Infanterist J. H. in Przemyśl wollte sich am 7. Jänner 1891 im Dienste, als Wachposten im Freien stehend, angeblich mit dem scharf geladenen Gewehre erschiessen, verletzte sich aber nur am rechten Zeigefinger.

Streifschuss des rechten Zeigefingers, nur die Weichtheile betreffend, möglicherweise auch durch eine Exercirpatrone erzeugt. Selbstverstümmelungsversuch. Vollständige Heilung.

Die Haltung des Fingers an der Laufmündung war ähnlich wie im Falle 25, wahrscheinlich lag der Finger nur ganz knapp dem Rande der Mündung auf.

An der ulnaren Seite des rechten Zeigefingers, entsprechend der Mitte des zweiten Gliedes, befindet sich eine rinnenförmige, bis an den Knochen reichende, aber diesen nicht verletzende, mit geschwärzten und unregelmässig zerrissenen Rändern versehene Zusammenhangstrennung der Weichtheile.

Die Heilung erfolgte ohne Folgezustände unter Jodoformgazeverbänden bei mässiger Eiterung in 36 Tagen.

27. Infanterist Th. K. in Przemysl brachte sich am 14. Jänner 1892 in selbstverstümmelerischer Absicht eine scharfe Schussverletzung des rechten Zeigefingers bei.

Splitterbruch der ersten Phalange des rechten Zeigefingers. Heilung mit beträchtlicher Knochenaufreibung und vollständiger Steifheit (Unbeweglichkeit) des Fingers.

Der rechte Zeigefinger hängt schlaff herab und ist nach Aussen gedreht.

An der Handtellerseite des 1. Gliedes des rechten Zeigefingers, beiläufig der Mitte desselben entsprechend, befindet sich eine 5 mm im Durchmesser haltende, kreisrunde, mit geschwärzten Rändern versehene Zusammenhangstrennung der Haut. Von dieser Oeffnung (Einschuss) gehen vier klaffende Risse, welche mit einander je einen Winkel von beiläufig 45 Grad einschliessen und bis zum Knochen reichen, aus.

An der Rückenseite des Fingers sieht man eine dreistrahlige unregelmässig sternförmig eingerissene Wunde, welche 3 cm lang und breit ist. Zwei Strahlen derselben verlaufen zikzakförmig gegen die radiale, ein Strahl mehrfach eingerissen gegen die ulnare Seite des Fingers.

Die erste Phalange ist in mehrere Stücke zertrümmert.

Nach Entfernung von Knochengries und kleinsten losen Splittern durch den Irrigatorstrahl wird in die Wunde Jodoformglycerin eingegossen. Die Heilung erfolgte unter mässiger Eiterung mit beträchtlicher kolbiger Knochenaufreibung und vollständiger Steifheit (Unbeweglichkeit) des Fingers in 67 Tagen.

28. Infanterist N. B. in Przemysl brachte sich in selbstverstümmelerischer Absicht am 29. Feber 1892 mit dem scharf geladenen Dienstgewehre eine Schussverletzung des rechten Zeigefingers bei.

Splitterbruch der ersten Phalange des rechten Zeigefingers. Noch in Behandlung.

An der volaren Seite des 1. Gliedes des rechten Zeigefingers und zwar der Mitte des oberen Drittels desselben entsprechend, befindet sich eine spaltförmige, längsovale Oeffnung der Haut, mit einem grössten Durchmesser (Längs-) von 10 *mm*, deren Umgebung geschwärzt ist. (Einschuss.)

An der Rückenseite des Fingers befindet sich eine dreistrahlig, lappig eingerissene, mit nach Auswärts gestülpten Rändern versehene Wunde, deren Länge ungefähr 2 *cm*, deren Breite $2\frac{1}{2}$ *cm* beträgt. Ein Strahl der Wunde geht senkrecht nach Oben, die beiden anderen verlaufen nach Unten, einen Winkel von beiläufig 45 Grad einschliessend. (Ausschuss.)

Die erste Phalange ist in zahlreiche Stücke zertrümmert.

Sofort nach der Verletzung entfernte ich Knochengries und kleine lose Splitter mit dem Irrigatorstrahl und goss Jodoformglycerin in den Ausschuss.

Drei Wochen nach der Verletzung war der Einschuss geheilt, die Ausschussöffnung granulirte lebhaft, es ist eine deutliche Callusbildung nachweisbar.

* *

Es wurden somit 14 Schussverletzungen der oberen Gliedmasse, darunter 10 der Hand und Finger vorstehend beschrieben.

Die übrigen 4 Schussverletzungen vertheilen sich wie folgt:

Splitterbruch des Oberarmschaftes	} links	2
Weichtheilschuss des Oberarmes		1
Weichtheilschuss des Vorderarmes, rechts		1

Die Schussverletzungen der Hand und Finger waren folgende:

Splitterbruch des Zeigefingers	5
Weichtheilschuss des Zeigefingers	1
Splitterbruch des Daumens	1
Splitterbruch des 3. und 4. Mittelhandknochens	2
Splitterbruch des 3. Mittelhandknochens allein	1

Sämmtliche 10 Verletzungen betrafen die rechte Seite, was wohl darin seinen Grund hat, dass es sich stets um Selbstverstümmelung handelte und es den Betreffenden bekannt war, dass Beschädigungen der rechten Hand die Kriegsdiensttauglichkeit aufheben.

Die Selbstbeschädigung bzw. Selbstverstümmelung zu dem Zwecke vorgenommen, um sich zum Waffendienste untauglich zu machen ist eine Eigenart der galizischen Rekruten. Die oben beschriebenen Selbstbeschädigungen durch Schuss mit dem scharf

geladenen 8 Millimeter Mannlichergewehr M. 1888 sind wohl in ihrer Art die ersten Veröffentlichungen diesbezüglich. — Ich kann mich jedoch nicht enthalten, noch besonders darauf hinzuweisen, dass die meisten Selbstverstümmler zu schneidenden Werkzeugen greifen. Um sich zum Heeresdienste untauglich zu machen, genügt es ja einzelne Fingerglieder oder Finger abzutrennen und so sind die Selbstverstümmelungen durch Schnitt und Hieb bei den galizischen Rekruten viel häufiger als durch Schuss.

Beispielsweise kamen mir im Laufe der letzten zwei Jahre zwei Hussaren unter, die sich mit einem Rasirmesser einzelne Fingerglieder kalten Blutes wegschnitten. Zahlreiche Soldaten der Fuss- und Reitertruppen hieben und schnitten sich mit Holzäxten, Faschinenmessern, Taschen- und Küchenmessern, Wagner- und Tischlerwerkzeugen, sogar mit dem Linnemann'schen Spaten, Schaufeln u. s. w. Fingerglieder oder ganze Finger vollständig oder theilweise ab.

Kavalleristen steckten einem Pferde einen Finger zwischen die Zähne und reizten das Thier so lange, bis es den Finger abbiss.

Ein Infanterist hieb ungezählte Male mit dem kurzen Bajonette des 8 Millimeter Mannlichergewehres auf die Volarseite seiner auf einen Tisch gelegten Hand, zerfetzte Haut und Sehnen und eröffnete Gelenke, drehte sodann die Hand um und bearbeitete in derselben Weise die dorsale Seite, bis er erschöpft innehalten musste.

Ein anderer Infanterist zwängte den rechten Zeigefinger zwischen Thür und Angel ein und beschädigte denselben in erheblicher Weise durch rasches Zumachen der Thüre u. s. f.

Von den obigen 14 Schussverletzungen waren 11 Selbstbeschädigungen in verbrecherischer Absicht, 2 misslungene Selbstmordversuche und ein Unglücksfall.

Durch die Gewalt des Schusses wurden bei den Selbstverstümmelungen in 3 Fällen Fingerglieder und Theile derselben weggerissen und zwar 2 Mal Endglieder des Zeigefingers und 1 Mal des Daumens. Fingerschüsse kamen überhaupt 7 zur Beobachtung.

Von den 3 Splitterbrüchen der Mittelhandknochen kam es in 2 Fällen unter zuwartend erhaltender Behandlung zur Consolidirung mit beschränkter Beweglichkeit der Hand, in 1 Falle jedoch zur Nekrose der Bruchenden (Splitterbruch des 3. Metakarpo-Digitalgelenkes; Fall 21). In demselben wurde der Mittelfinger abgesetzt und das Mittelhandknochen-Köpfchen abgesägt. — Ein Splitterbruch eines Interphalangealgelenkes heilte unter expectativer Behandlung glatt aus. Ebenso war ein operativer Eingriff bezw. das Debridement (Absetzung) nicht nothwendig in 2 Fällen von Zertrümmerung (Splitterbruch) des 1. Gliedes des rechten Zeigefingers.

Ich zog es stets vor die kleinsten Knochensplitter, wenn dieselben ganz losgelöst waren, durch den Irrigatorstrahl zu entfernen und goss sodann 10percentiges Jodoformglycerin in den Bruchherd.

Von den 4 Schussverletzungen des Ober- bzw. des Vorderarmes bieten die 2 Splitterbrüche des Oberarmschaftes besonderes Interesse.

Bei dem einen Falle (Nr. 16) wurde primär debridirt und es kam zur selbst auf operativem Wege nicht mehr heilbaren Pseudarthrose; in Nr. 17 wurde ausser einer tüchtigen Durchspülung und wiederholten Eingiessungen von Jodoformglycerin nichts unternommen.

Nach längerer Zeit trat jedoch vollständige Heilung und zwar Heilung der Knochen- und Weichtheilverletzungen (ohne Pseudarthrose) mit allerdings vorhandener geringer Einschränkung der Beweglichkeit im Ellbogengelenke ein.

* * *

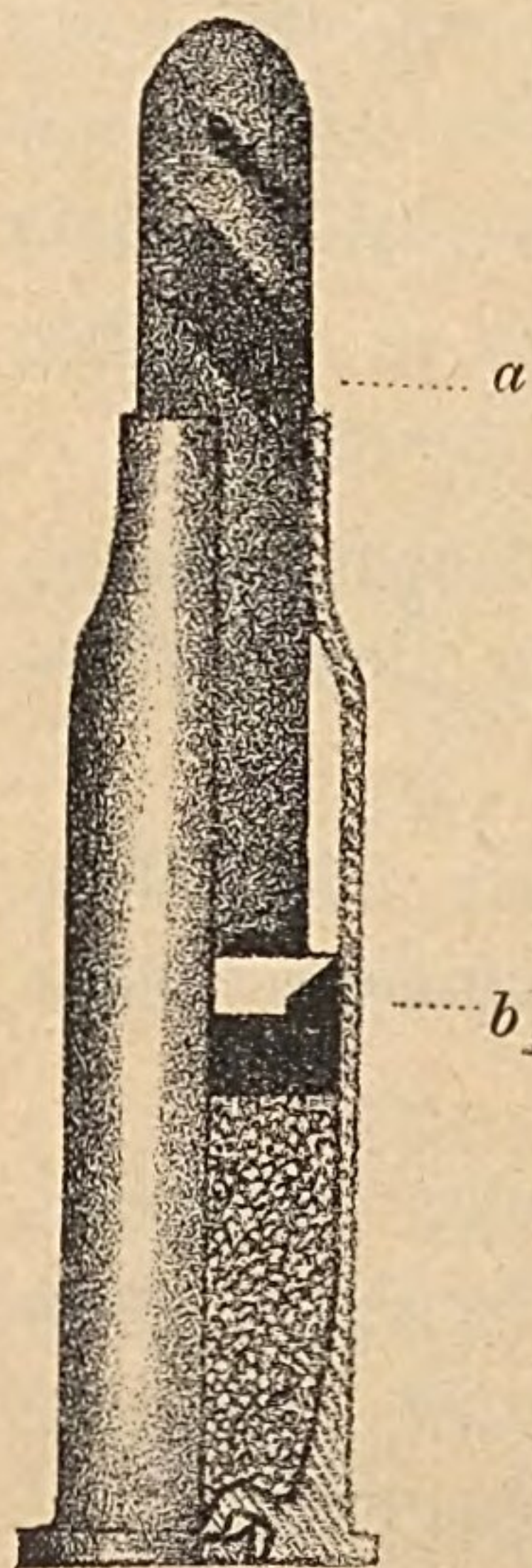


Fig. 7.

Exercierpatrone
d. 8mm Mannlicher
Gewehres M. 1888.
(Die rechte Hälfte
im Durchschnitt.)

a Schlusspfropf aus
roth. u. grauem Lösch-
papier, *b* Flussdeckel-
pfropf.

Ausser diesen 28 Schussverletzungen durch das Stahlmantelgeschoss des 8 mm Mannlichergewehres M. 1888, bei welchen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle durch gerichtliche und anderweitige strenge Untersuchungen die wirkliche Anwendung der scharfen Patrone constatirt wurde — nur im Falle 26 erscheint dies zweifelhaft — kamen im Garnisonsspitale zu Przemysl noch zahlreiche Verletzungen durch das schrotkornartige Geschoss des Zimmergewehres („Zielmunition“ der deutschen Armee) und die nachfolgenden drei Verletzungen durch das Löschpapiergeschoss der Exercierpatrone M. 1888 (Platzpatrone der deutschen Armee) zur Behandlung. Figur 7 gibt einen Durchschnitt der Exercierpatrone des 8 mm Mannlichergewehres M. 1888.

VI. Schussverletzungen durch Exercierpatronen.

29. Infanterist F. J. in Przemysl wurde am 31. Oktober 1889 auf dem Exercierplatze von einem Hintermanne aus Unvorsichtigkeit und aus unmittelbarer Nähe in die rechte Schulter mit einer Exercierpatrone geschossen. Kein Ausschuss. Wundstarrkrampf. Tod am zwölften Tage nach der Verletzung.

In der rechten Schulter, dem oberen Drittel und äusseren Rande des Schulterblattes entsprechend, befindet sich ein rundlicher, im Durchmesser etwa 1 *cm* besitzender Substanzverlust der Haut, umgeben von unregelmässigen, gequetschten, pulvergeschwärzten und nach innen gestülpten Rändern. Dieser Substanzverlust führt anscheinend nicht in die Tiefe. Keine Blutung.

31. Oktober. Antiseptische Reinigung und Debridement der Wunde. Hierbei ergab sich, dass von der Schusseingangsöffnung ein 5 *cm* langer Kanal nach oben und vorne verläuft bis zu dem mit unverletzter Beinhaut bedeckten äusseren Rand des Schulterblattes. Aus diesem Kanale wurden grau gefärbte Theile des Schusspfropfes aus Löschpapier entfernt. Drainage. Jodoformgazeverband.

1. November. Der durchtränkte Verband wird erneuert, die Wunde sieht völlig reaktionslos aus.

5. November. Der Kranke klagt über Schmerzen im rechten Arme. Beim Verbandwechsel werden geringe Reste des Löschpapiergeschosses durch den Irrigatorstrahl (1‰ Sublimat) entfernt. Die Wunde secernirt reichlich.

7. November. Patient klagt über schmerzhaft Zuckungen im rechten Arme. Dieselben treten bei der geringsten Bewegung auf. Verbandwechsel.

8. November. Trismus. Tonische und klonische Krämpfe der rechten oberen und unteren Gliedmasse. Subkutane Morphin-Injektion Chloralhydrat.

9. November. Trismus. Opisthotonus. Tonische und klonische Krämpfe. Chloralhydrat in grossen Gaben. Verbandwechsel.

10. November. Derselbe Zustand. Die Krämpfe dauern fort. Der Kranke kann nichts geniessen. Klysmen mit Chloralhydrat.

Am 11. November tritt unter zeitweise auftretenden Krämpfen Cyanose, Schweiss und Bewusstlosigkeit Nachts der Tod ein.

Bei der Leicheneröffnung wurde ausser Blutüberfüllung des Gehirns und seiner Häute an den inneren Organen nichts Auffallendes bemerkt. Die Schusswunde war grünlichbraun verfärbt, bot aber sonst nichts Bemerkenswerthes. Der Tetanus trat also am 6. Tage nach der Verwundung auf und es erfolgte der Tod am 5. Tage nach Ausbruch der Krankheit. Leider wurde eine bakteriologische Untersuchung nicht vorgenommen.

30. Hornist A. W. in Przemysl wurde am 3. September 1889 bei einer Uebung zufällig von einem Hintermanne angeschossen.

Schussverletzung der Weichtheile an der Rückseite des rechten Oberschenkels hinter dem äusseren Rollhügel durch das Papiergeschoss der Exercierpatrone. Heilung.

An der Rückseite des rechten Oberschenkels, knapp hinter dem äusseren Rollhügel, befindet sich ein etwa 1 *cm* tiefer, 1 *cm* breiter, mit unterminirten unregelmässigen Rändern versehener Substanzverlust. Der Grund desselben ist durch Papierpfropftheilchen und Pulverkörner schwarzgrau verfärbt. Unter Jodoformgazeverbänden erfolgte die Heilung mit ganz mässiger Eiterung in 12 Tagen.

31. Reserve-Infanterist B. S. in Przemyśl erlitt am 23. August 1890 von einem Hintermanne zufällig durch Losgehen des Dienstgewehres, in welchem noch eine Exercierpatrone steckte, eine Verletzung der Weichtheile an der inneren Seite des linken Oberschenkels. Heilung.

Fünf Centimeter oberhalb der linken Kniekehle, und zwar noch an der inneren Seite des Oberschenkels befindet sich eine beiläufig 4 *cm* lange mit geschwärzten und zerfetzten Rändern versehene, 1 *cm* tiefe und mit grauröthlichen Löschpapierfetzen ausgefüllte Trennung der Weichtheile, auf deren Grunde die weissen Sehnen von Muskeln des Oberschenkels sichtbar sind. 2 *cm* nach innen und oben von dieser Verletzung befindet sich eine etwa 2 *cm* lange, 1 *cm* tiefe ebenso beschaffene rundliche Wunde der Haut und des Unterhautbindegewebes.

Beide Wunden sind sehr schmerzhaft. Keine Blutung.

24. August. Debridement der Wunde und antiseptische gründliche Reinigung. Einzelne Theilchen des zersprengten Papiergeschosses haften so fest an den blossliegenden Muskeln, dass sie mit dem scharfen Löffel entfernt werden müssen. Profuse Sekretion eines glasigen dicklichen Schleimes. Bei beträchtlicher Eiterung und Fieber in der ersten Woche bis zu 39.0° C. erfolgte unter Jodoformgazeverbänden in 38 Tagen Heilung mit festsitzender eingezogener Narbe.

* * *

Bei den drei geschilderten Verletzungen durch das Papiergeschoss der Exercierpatrone des Repetirgewehres befand sich der Einschuss:

- 1 Mal an der rechten Schulter
- 1 Mal am rechten Oberschenkel und
- 1 Mal am linken Oberschenkel.

Stets fehlte der Ausschuss.

Im Falle 31 waren zwei Verletzungen vorfindlich, was wohl dadurch zu erklären sein dürfte, dass das Papiergeschoss vor dem Auftreffen in zwei Stücke zerrissen wurde.

Die Schusseingangsöffnung übertraf stets das Geschosskaliber. Die Schusslöcher waren unregelmässig rundlich oder oval und mit den Trümmern des zersplitterten Papierpfropfes bedeckt, welche sogar ziemlich fest an den Weichtheilen hafteten.

In einem Falle war eine beträchtliche Eiterung und Fieber vorhanden, einmal erfolgte der Tod durch Wundstarrkrampf.

Totalübersicht
der Schussverletzungen durch das 8 Millimeter Mannlicher-Gewehr
1888.

Körpertheile	scharfe Patronen	Exercir- patrone	zweifelhaft	Summe	Selbstmorde und Selbst- mordversuche	Selbstver- stümmelungen	Unglücks- fälle	Todesfälle
Kopf	9	—	—	9	9	—	—	9
Gesicht	2	—	—	2	2	—	—	—
Brust (Rücken) . .	1	1	—	2	1	—	1	2
Bauch	2	—	—	2	1	—	1	1
Obere Gliedmasse . .	13	—	1	14	2	11	1	—
Untere Gliedmasse .	—	2	—	2	—	—	2	—
Total-Summe . . .	27	3	1	31	15	11	5	12

Von sämmtlichen 31 Schussverletzungen endeten 12 tödtlich, d. h. 38·70 %.

Von 27 Schussverletzungen durch die scharfe Patrone verstarben 11, d. i. 39·28 %.

Von 3 Schussverletzungen durch die Exercirpatrone starb 1, d. i. 33·33 %.

Es ergibt sich somit eine mittlere Sterblichkeit von 36·30 %.

Vergleicht man die Ergebnisse meiner Beobachtungen über die Geschosswirkung des neuen kleinkalibrigen Gewehres mit denjenigen anderer Autoren, so sind wesentliche Abweichungen wohl nicht zu finden.

Eine knappe übersichtliche Darstellung der heutigen Lehre von der Wirkung der Stahlmantelgeschosse, wie dieselbe sich ergibt auf Grund der neu gewonnenen Erfahrungen an Selbstmördern u. s. w., bei Unglücksfällen und mit Bezug auf die Ergebnisse zahlreicher Schiessversuche an Pferden und Menschenleichen, möge diese Betrachtungen beschliessen. Ist ja doch in unserem Zeitalter, in dem die Völker von Waffen starren, dessen Geschichte mit Blut und Eisen geschrieben wird, in welchem jeder körperlich rüstige Arzt dazu berufen sein kann, Kriegsverwundete behandeln zu müssen, eine Um- und Ausschau auf kriegschirurgischem Gebiete sicherlich nicht nur zeitgemäss, sondern auch stets lohnend

Vergegenwärtigt man sich, so gut dies eben möglich ist, die Verhältnisse in einem zukünftigen Kriege, so kommt man zunächst zu dem Schlusse, dass die Verwundungen häufiger sein werden, als

früher. Es ist da vor Allem zu erwägen, dass das rauchschwache Pulver den feindlichen Geschossen Alles Das blosstellt, was das gute alte Schwarzpulver barmherzig in Rauchwolken hüllte und den Blicken des Feindes entzog. Da also durch das neue Pulver die Treffsicherheit erhöht wird, müssen die Verwundungen zahlreicher sein.

Auch deshalb wird die Zahl der Verwundungen eine grössere sein, als bisher, weil die Tragweite und Durchschlagskraft der neuen Mantelgeschosse bedeutend vermehrt ist. Das neue Geschoss besitzt in Folge seines geringen Durchmessers, der grossen Anfangsgeschwindigkeit und seines Stahlmantels, besonders auf nahe und mittlere Entfernungen eine derart gesteigerte Durchschlagskraft, dass fast niemals Geschosse oder Stücke derselben in den Wunden stecken bleiben und durch ein Geschoss mehrere Gegner hintereinander ausser Gefecht gesetzt werden können. Bei den mit dem französischen Lebelgewehre auf Leichen angestellten Schiessversuchen blieben die Geschosse selbst bei 2000 Meter Entfernung nicht in der Wunde stecken.¹⁾ Die 8 Millimeter-Mannlicher Stahlmantelgeschosse durchdrangen bei HABART's²⁾ Versuchen bis zu Entfernungen von 2000 Schritten oder 1500 Meter mit Leichtigkeit den umfangreichen Pferdekörper. P. BRUNS³⁾ fand bei seinen Versuchen mit dem 7.65 Millimeter-Mauser-Gewehre, dass dasselbe Geschoss (Kupfer-Nickel-Mantel) auf 800 und 1200 Meter Entfernung 2—3 hintereinander befindliche Glieder zu durchdringen vermöge.

Ja sogar die im Felde benützbaren Deckungen der Kämpfenden bieten den neuen Geschossen gegenüber nur einen unvollkommenen Schutz. So ergaben die Schiessversuche mit dem neuen deutschen Infanteriegewehr, Modell 88, dass ein Mantelgeschoss desselben auf 100 *m* auf eine 120jährige Kiefer abgefeuert, diesen Baum glatt durchschlug, der von einem erwachsenen Manne mit ausgestreckten Armen nicht zu umspannen war. Eisen- und Stahlplatten von 7 *mm* Stärke wurden sogar bis auf 300 *m* durchschlagen. Ja selbst Ziegelmauern und Baulichkeiten aus Ziegeln bieten nur noch einen unvollkommenen Schutz, indem mehrere Treffer auf derselben Stelle durchdringen; die Versuche ergaben sogar, dass bei anhaltendem Schiessen

¹⁾ CHAUVEL, NIMIER, BRETON & PRESME. Recherches expérimentales sur les effets des armes nouvelles et des balles de petit calibre à enveloppe résistante. Archiv. général. de méd. Octobre 1888.

²⁾ J. HABART. Die Geschossfrage der Gegenwart und ihre Wechselbeziehungen zur Kriegschirurgie. Mittheilungen des k. u. k. Militär-Sanitäts-Comités I—III (Sammlung medizinischer Schriften V—VII) 1890. Wien.

³⁾ P. BRUNS. Die Geschosswirkung der neuen Kleinkaliber-Gewehre. Sonderabdruck aus: „Beiträge zur klinischen Chirurgie“. Herausgegeben von BRUNS, CZERNY, KRÖNLEIN, SOCIN und redig. von BRUNS. Band VI. Heft 1. 1889. Tübingen.

und Einsetzen einer grösseren Munitionsmenge derartige Baulichkeiten in Bresche gelegt werden können.

Dass solche Geschosse der modernen Repetirgewehre, welche bereits Hindernisse genommen haben, sei es nun, dass sie dieselben durchbohrten oder an denselben abprallten, schwere, ja selbst tödtliche Verletzungen hervorrufen können, davon hat BOGDANIK¹⁾ ausgezeichnete Beispiele gebracht. Die Mantelgeschosse können auf diesem Wege durch die entgegengestellten Hindernisse mehr oder minder stark deformirt, ihres Mantels beraubt oder in Stücke gesprengt werden und mehrfache oder ganz besonders schwere Verletzungen hervorrufen. Solche Geschosse oder Geschossstücke können ferner nach Passirung von Hindernissen so viel an lebendiger Kraft verloren haben, dass sie mehr oder minder deformirt, der Stahlmantel aufgerollt, im Körper des Verletzten stecken bleiben.

Die neuen Handfeuerwaffen verwunden also auf grössere Entfernungen und sogar durch einzelne Deckungen, wie mittlere Baumstämme, selbst Ziegelmauern u. s. w. hindurch, es werden durch dieselben selbst mehrere Kämpfer hinter einander ausser Gefecht gesetzt, die mangelnde Rauchentwicklung beim Schiessen gestattet besser zu zielen; es muss deshalb die Zahl der Verwundeten schon beim Einzelfeuer in der Zeiteinheit eine grössere sein, als bisher und sie wird noch namhaft gesteigert werden, wenn die volle Wirkung der neuen Gewehre als Repetirwaffe zur Geltung gebracht wird.

Obwohl die Verletzungen durch die kleinen Geschosse in der Zeiteinheit zahlreicher zu Stande kommen, so ergibt sich andererseits doch aus den angestellten Schiessversuchen und den anderen Beobachtungen, dass diese Schusswunden einen ausgesprochenen gutartigen Character aufweisen, als die durch die früheren Weichbleigeschosse hervorgebrachten. Hiefür sprechen unter Anderem auch meine Beobachtungen.

Die kleinen und harten Geschosse rufen kleinere Ein- und Ausschussöffnungen hervor als die früheren Weichbleigeschosse, hiedurch wird aber die Schussverletzung im Sinne der Unterhäutigkeit gutartiger. Es täuschen zwar, wie HABART²⁾ mit Recht hervorhebt, die geringfügigen Einschusslöcher und die relativ kleinen Ausschussöffnungen mindergradige Verletzungen vor, doch würde dies selbst bei ausgebreiteten Knochenzertrümmerungen von Vortheil sein, da ja nach von VOLKMANN's bewährtem Ausspruche, bei jedem com-

¹⁾ J. BOGDANIK. Die Geschosswirkung der Mannlicher-Gewehre. (Modell 1888). Ein kriegschirurgischer Beitrag. Mit 26 Illustrationen. Wiener Klinik. Dezember 1890.

²⁾ l. c. Seite 51.

plicirten Knochenbrüche die Grösse der Weichtheilverletzung massgebender für die Heilung ist, als die Knochenverletzung selbst.

Die künftigen Kriegsschussfrakturen werden aber auch deshalb noch gutartiger sein, weil die Quetschungen der Weichtheile bei den neuen Geschossen geringer sind und weil diese wegen ihrer Härte im Allgemeinen weniger leicht deformirt werden.

Die Frage, ob die durch die neuartigen Projectile gesetzten Verletzungen schmerzhafter sind, als die früheren, möchte ich verneinen, wenigstens nach meinen Beobachtungen.

Nach H. FISCHER¹⁾ schmerzen zwar lange Schusskanäle — und um diese handelt es sich bei den neuen Gewehren — mehr als kurze. Erfahrungsgemäss verursachen Knochenzertrümmerungen die meisten Schmerzen, besonders dann, wenn verschobene scharfe Knochensplitter oder in der Wunde stecken gebliebene Geschossbruchstücke naheliegende Nervenbündel reizen und drücken. Letzteres könnte insbesondere bei scharfrandigen Mantelstücken der Fall sein.

Aus den angestellten Schiessversuchen und Beobachtungen ergab sich aber nicht nur, dass der Character der durch kleinkalibrige Geschosse hervorgerufenen Schusswunden in allen Zonen ein viel günstiger ist, sondern es waren auch insbesondere bei den Nahschüssen die Erscheinungen von Sprengwirkung entschieden seltener und weniger ausgesprochen, als wie bisher. Dies bestätigen übereinstimmend BRUNS, CHAUVEL und HABART. Auch ich kann dem beipflichten.

In einigen anderen Punkten, welche theilweise von praktischer Bedeutung sind, widersprechen sich die Versuchsergebnisse.

BRUNS fand übereinstimmend mit DELORME, dass bei den neuen Waffen Ein- und Ausschussöffnung mit zunehmender Distanz kleiner werden, während CHAUVEL und HABART hiemit nicht übereinstimmen.

Sehr auffallend sind die widersprechenden Ergebnisse der Versuche von BRUNS und HABART bezüglich der Diaphysenschüsse.

BRUNS fand bei Fernschüssen (800 *m*, 1200 *m*) die sonst fast ausschliesslichen Splitterbrüche der Diaphysen in der Minderzahl. Stets konnte ein runder Einschuss wahrgenommen werden, von dem in den meisten Fällen die typischen divergirenden Bruchlinien ausgehen, welche grosse längliche, durch Periost zusammengehaltene Splitter begrenzen, so dass hie und da sogar die abnorme Beweglichkeit nicht sehr ausgiebig ist. Ausserdem konnte BRUNS zwei Beispiele von einfachen Schrägbrüchen des Schaftes des Humerus und der Ulna aufweisen, welche durch Rinnenschüsse bewirkt wurden.

¹⁾ H. FISCHER. Handbuch der Kriegschirurgie.

Bei den übrigen Rinnenschüssen war die Continuität des Knochens erhalten, die Markhöhle eröffnet; von der Knochenrinne gingen in drei Fällen an der Tibia und Fibula Fissuren oder Splitter aus, in vier Fällen am Humerus, Radius, Femur und Tibia waren die Rinnen glatt und scharf, ohne Splitter und Fissuren. Zweimal endlich wurden Lochschüsse der Diaphyse, und zwar des Radius und der Tibia beobachtet, welche bisher bei dem grösseren Geschosskaliber nicht vorgekommen sind.

HABART fand hingegen bei seinen Versuchen mit Ausnahme eines Tangentialschusses des Oberschenkels ohne Bruch des Schenkelschaftes stets zertrümmerte Diaphysen, selbst bei 1500 und 2000 Schritte Entfernung, niemals jedoch einen Lochschuss. Auch bezüglich der Häufigkeit der Gefässverletzungen und der dadurch hervorgerufenen Blutungen gehen BRUNS und HABART in ihren Anschauungen auseinander.

BRUNS gibt zwar zu, dass er aus Leichenversuchen keinen Aufschluss über die Häufigkeit der Gefässverletzungen erhalten konnte, glaubt jedoch, dass die neue Waffe vermöge ihrer engeren, glatteren und reineren Wunden die Gefässe weniger häufig in Mitleidenschaft zieht, als die bisherigen Geschosse, welche vermöge ihrer stärkeren Explosionswirkung und ihrer häufigeren Abplattung und Zertheilung ausgedehntere Zerstörungen anrichten und daher auch die Gefässe innerhalb eines grösseren Bereiches gefährden. Hiedurch wird überhaupt die Gefahr der primären und Nachblutungen vermindert, letztere aber noch besonders durch die günstigeren Heilungsbedingungen der durch die neuen Geschosse gesetzten Wunden beschränkt.

HABART fand bei der Untersuchung der Blutgefässwände an Pferden und in den Leichen der Selbstmörder diese vermöge der grossen Gewalt der Geschosse scharf durchtrennt und die Gefässlichtung offen blosliegend, wodurch die Thrombenbildung gehindert und eine anhaltende Blutung verursacht wurde. — Neben den grossen Blutungen innerhalb des Brustraumes fielen jene in die Bauchhöhle sowohl bei den Versuchspferden, als auch bei den Selbstmördern auf. HABART meint, dass Nachblutungen in der Zukunft häufiger vorkommen werden, als ehemals, da die langen Schusskanäle auch zahlreiche offene Gefässlumina enthalten, das harte Geschoss den Knochen weniger schont, als das weiche und demgemäss an den langen Röhrenknochen unzählige scharfe Splitter erzeugt, bei zu heftigem Gegenstosse den Stahlmantel auch gänzlich oder stückweise abstreift und somit günstige Bedingungen für Zerreissung von blutführenden Gebilden schafft. Im Allgemeinen dürfte wohl der Schluss gestattet sein, dass die kleinkalibrigen Geschosse infolge ihrer glatten Ober-

fläche und länglichen Form bei unverletztem Mantel unter günstigen Umständen Blutgefässen ausweichen oder zwischen ihnen durchschlüpfen werden, dass jedoch bei der Deformirung des Geschosses durch die scharfen Mantelränder Zerreissungen der Gefässwände hervorgebracht werden können.

A. FRÄNKEL ¹⁾ meint im Referate der HABART'schen Arbeit, dass die Quetschungen, wie sie die alten Geschosse erzeugten, bei den neuen entfallen werden, damit aber auch zugleich ein Faktor, welcher der spontanen Blutstillung sehr zu statten kommt. Andererseits dürfe man aber wohl annehmen, dass die kleinen neuen Geschosse noch häufiger und leichter, als dies bei den alten Geschossen erwiesenermassen der Fall war, den Gefässen ausweichen werden, dass also unter solchen Verhältnissen auch in Hinkunft die Zahl der primären Blutungen nicht wesentlich erhöht, die Nachblutungen aber, die ja abgesehen von den septischen, so oft in der durch Quetschung bedingten Lockerung der Continuität der Gefässe ihre Ursache hatten, gewiss seltener werden, als bisher.

Was endlich die Behandlung der Schusswunden, insbesondere der Schussfrakturen anlangt, so möchte ich in aller Kürze hinweisen auf die zufriedenstellenden Erfolge, welche ich in den beschriebenen Fällen von Splitterbrüchen durch Nahschüsse mit Hilfe einer weitgehenden zuwartend erhaltenden Behandlung erzielte. Insbesondere ist in dieser Hinsicht der geheilte Splitterbruch des Humerusschaftes im Falle 17 höchst lehrreich.

Ich benutzte in den meisten Fällen von Splitterbrüchen nach Nahschüssen den Irrigatorstrahl zur Entfernung ganz loser kleiner Splitter und des Knochengrieses, goss 10 Perzent Jodoform-Glycerin vom Ein- und Ausschusse, wenn dies überhaupt möglich war, in den Bruchherd und wartete die Heilung unter vorsichtig angelegten Contentiv-Verbänden ab.

Eine Behandlung der Schussfrakturen nach den von v. VOLKMANN angegebenen Grundsätzen dürfte wohl nicht mehr anzuempfehlen sein. Die traurigen Ergebnisse des primären Debridements bei dem sub Nr. 16 beschriebenen Nahschuss-Splitterbruches des Oberarmschaftes mögen als warnendes Beispiel hingestellt sein.

Ich möchte auf Grund meiner bescheidenen Erfahrungen vielmehr den Satz aussprechen:

Die Behandlung der Schussfrakturen sei eine zuwartend-erhaltende — bis an die äusserste Grenze der Möglichkeit.

¹⁾ Wiener klinische Wochenschrift 1890, Nr. 9, S. 178.

Die zuwartend-erhaltende Behandlung der Schussfrakturen ist übrigens wohl nichts Neues mehr, sie wurde mit Erfolg u. A. von A. FRÄNKEL im serbo-bulgarischen Feldzuge 1885—1886 und im Kriege der Engländer gegen das Sultanat Atjeh 1888 geübt.

Auf WÖLFLE's Klinik in Graz wird die zuwartend erhaltende Methode der Behandlung complicirter Frakturen schon seit einiger Zeit als normales Verfahren angewendet, wie soeben R. v. FREY in der Wiener klinischen Wochenschrift (1892, Nr. 10) berichtet.

Przemysl, am 21. März 1892.

Nachtrag.

Nach Abschluss der vorstehenden Arbeit kamen im Garnisonsspitale in Przemysl noch folgende bemerkenswerthe Schussverletzungen durch das 8 *mm* Mannlicher-Gewehr, M. 1888 zur Beobachtung.

32. Infanterist K. S., Koch in einer Officersmesse in Przemysl. Selbstmord durch Schuss in den Mund am 23. März 1892.

Am Halse oberhalb und etwas nach rechts von der Mitte (Körper) des Zungenbeines findet man eine 1 *cm* im Durchmesser besitzende, mit glatten scharfen Rändern versehene Oeffnung in der Haut, welche von einem 1—2 *cm* breiten, pergamentartig anzufühlenden, dunkelgefärbten Saume umgeben ist (Einschuss).

Diese Oeffnung führt durch den Zungengrund, in welchem ein vierkreuzergrosses, fast kreisrundes Loch mit mehrfach eingerissener Peripherie sich befindet, in die Mundhöhle.

Der rechte zweite untere Schneidezahn und ein entsprechendes Stück des Alveolarfortsatzes fehlt; der Unterkieferknochen ist daselbst lothrecht gebrochen. 2 *cm* von der Mitte der Pfeilnaht nach rechts, beiläufig dem vorderen Drittel des rechten Seitenwandbeines entsprechend, befindet sich in der behaarten Kopfhaut eine runde unregelmässig sternförmig eingerissene mit nach Aussen gestülpten Rändern versehene Zusammenhangstrennung derselben, deren Durchmesser 9 *mm* beträgt.

Nach Ablösung der weichen Schädeldecken zeigt sich der rechte Schläfenmuskel stark blutunterlaufen.

Im rechten Seitenwandbeine selbst befindet sich eine trichterförmige, die Diploë schief durchsetzende Lücke, deren Durchmesser in der Glastafel genau 9 *mm* beträgt und von welcher unregelmässig

sechs Sprünge strahlenförmig ausgehen (Figur 8). Der Durchmesser dieser Lücke in der äusseren Knochentafel, welche daselbst eine un-

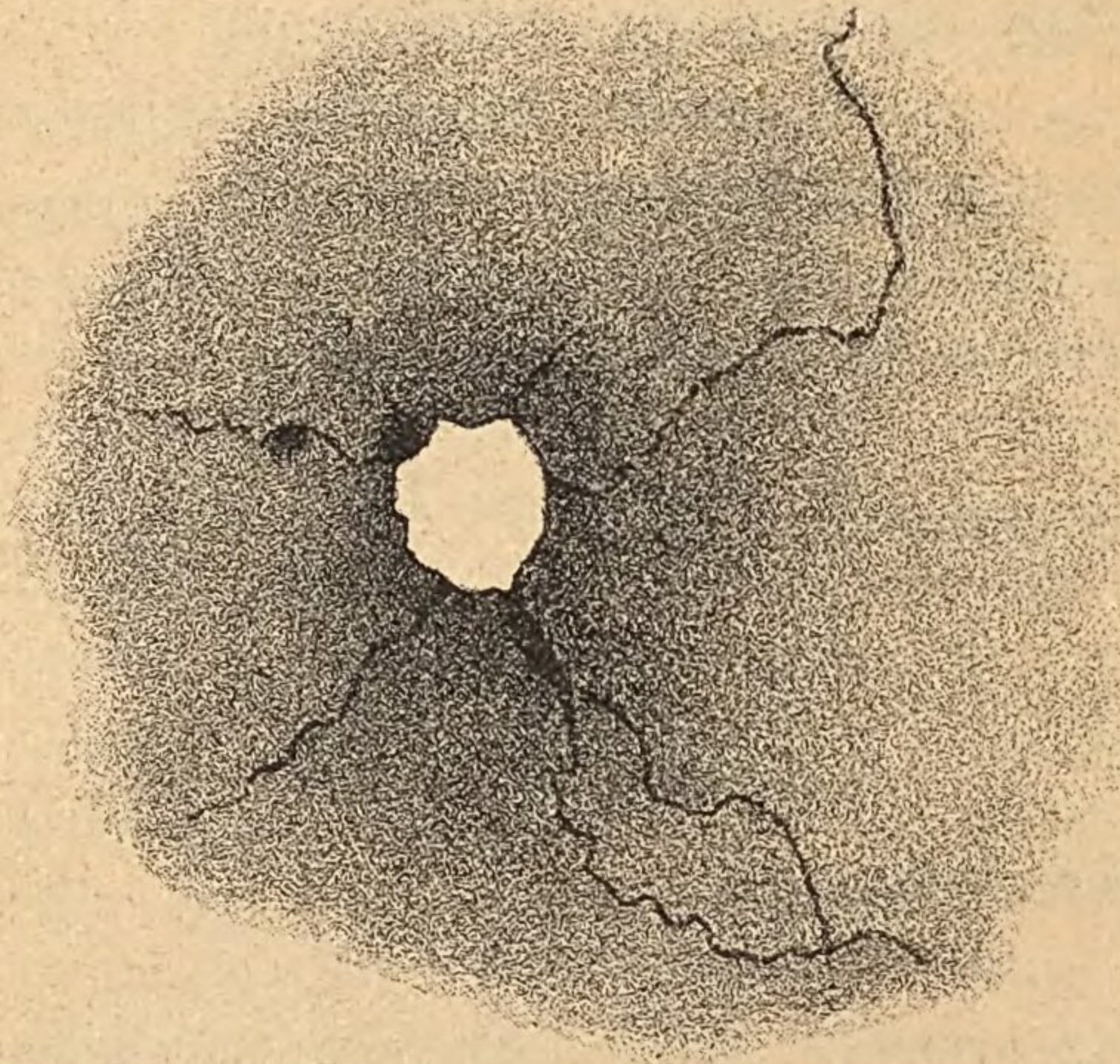


Fig. 8. Schussausgangsöffnung in der Glastafel des Schädeldaches (Fall 32, nat. Grösse).

regelmässig viereckige Gestalt besitzt, beträgt 14 bis 20 *mm*. Von da breiten sich in der äusseren Tafel die Sprünge vornehmlich über die ganze rechte Schädelhälfte aus. Eine Fissur verläuft bis zur Pfeilnaht, bewirkt eine von vorne nach rückwärts ziehende Nahttrennung und setzt sich sodann quer auf das linke Seitenwandbein fort; eine andere Fissur geht bis zur Kronennaht, verursacht eine Trennung derselben und erstreckt

sich dann vom Vereinigungswinkel der Kronen und Pfeilnaht als Verlängerung der Letzteren in das Stirnbein fort.

An der Schädelbasis sind die Knochen der vorderen und mittleren Schädelgrube von zahlreichen ganz unregelmässig verlaufenden Fissuren durchsetzt.

Ungefähr in der Mitte des rechten Grosshirnlappens findet man eine 9 *mm* grosse Oeffnung der harten und weichen Hirnhäute und der grauen Rindensubstanz, welche dem Ende eines Kanales entspricht, der vom rechten Schläfelappen ausgehend, den Scheitellappen durchsetzt. Die Gehirnsubstanz in der Wandung dieses Kanales ist in eine braune blutige Masse verwandelt. Die übrigen Partien des rechten Grosshirns sind sehr blutreich. Im rechten Schläfebeine ist eine unregelmässig runde, 10 *mm* messende, mit gesplitterten Rändern versehene Oeffnung, durch welche man in die Mundhöhle gelangt. Beide Oberkieferbeine und der harte Gaumen sind gesplittert. Das Bemerkenswerthe an diesem Falle ist die kleine Ausschussöffnung in der Glastafel (9 *mm*) und dass ein ganz deutlicher Schusskanal im Grosshirne vorhanden war.

33 Gefreiter A. N. Werk XII bei Przemysl. Selbstmordversuch am 31. Mai 1892. Durchdringender Bauchschuss. Sekundäres Debriement. Heilung.

Knapp unter dem Rippenbogen, 13 *cm* vom Nabel nach links und 10 *cm* nach oben und vorne vom oberen vorderen Darmbeinstachel sieht man eine 8 *mm* im Durchmesser haltende kreisrunde Oeffnung in der

vorderen Bauchwand, welche durch Blutgerinnsel verstopft ist. Die Umgebung dieser Oeffnung ist in der Ausdehnung von 2—3 *cm* im Gevierte von der Oberhaut entblösst und fühlt die daselbst tastende Hand ein deutliches Knistern unter der Haut. (Einschuss.)

11 *cm* nach rückwärts von dem beschriebenen Einschusse und 11 *cm* nach oben und hinten vom vorderen oberen Darmbeinstachel befindet sich eine 10 *mm* im Durchmesser haltende, annähernd kreisrunde Oeffnung in den Weichtheilen, aus welcher dunkelrothes Blut hervorsickert. Handbreit nach rückwärts von dieser zweiten Verletzung (Ausschuss) befindet sich eine schmerzhaft, apfelsinengrosse Hervorwölbung der Weichtheile.

Der Verlauf war unter streng zuwartender Behandlung fieberlos bis zum 12. Tage, an welchem es unter einer Temperatursteigerung von 39.6 °C. zu einer beträchtlichen Blutung aus der Ausschussöffnung kam. Verbandwechsel. Am 13. Juni kam es neuerdings zu einer sehr bedeutenden Blutung aus dem äusserlich reaktionslos aussehenden Ausschusse. Da der Verletzte durch diese Blutverluste sehr geschwächt war, wurde am 13. Tage nach der Verletzung die Ausschusswunde debridirt und eine zweimannsf Faustgrosse Höhle blossgelegt, welche mit Muskelfetzen und Blutgerinnseln erfüllt war. Die Quelle der ausgesprochen venösen Blutung lag sehr tief und musste, da es anders nicht möglich war, der sehr profusen Blutung Herr zu werden, die ganze Höhle mit Jodoformgaze tamponirt werden.

Von da ab war der Heilungsverlauf ein glatter. Ende August, also nach drei Monaten, waren Ein- und Ausschuss gut vernarbt, der Verletzte ohne alle Beschwerden. Ich muss es in diesem Falle dahingestellt sein lassen, ob das Bauchfell und der Darm verletzt worden waren und möchte nur hervorheben, dass der Verletzte mehr als 12 Stunden vor dem Selbstmordversuche Nahrung zu sich genommen und später noch Stuhl abgesetzt hatte, so dass es immerhin möglich wäre, dass das Geschoss einen leeren Darm verwundete. Auch ist es mehr als zweifelhaft, ob die am 12. und 13. Tage aufgetretene venöse Nachblutung aus der Milz oder einer grösseren Muskelvene herrührte; eine nähere Untersuchung wäre ebenso zeitraubend als gefährlich gewesen.

Hinweisen möchte ich noch auf die kleine Ausschussöffnung in der Haut, während es in der dem Ausschusse zunächst gelegenen Muskulatur zu bedeutenden Explosions-Erscheinungen gekommen war.

34. Uhlane M. S. in Przemysl wurde am 6. Juli 1892 Abends von einer Patrouille angeschossen und zwar in der Entfernung von etwa 20 Schritten. Der Mann gibt an, dass er im Augenblicke der Verwundung keinen Schmerz verspürte, er habe nur das Gefühl

gehabt, als hätte ihn Jemand an der Uhlanka gezupft, er sei noch 15 Schritte weit gegangen, dann sei ihm heiss geworden und er stürzte kraftlos zu Boden. Durchdringende Schussverletzung der rechten Lungenspitze. Pneumothorax. Heilung durch erste Vereinigung in 7 Tagen.

Fingerbreit über der Mitte des rechten Schlüsselbeines findet sich der schlitzförmige 10 *mm* lange, 5 *mm* breite, scharfrandige, von oben nach unten zu verlaufende Ausschuss, welcher mit Blutgerinnseln erfüllt ist.

Der Einschuss befindet sich am Rücken, drei Querfinger nach rechts und aussen von dem Dorne des 3. Brustwirbels, misst 8 *mm* im Durchmesser, ist kreisrund, scharfrandig und mit Blutgerinnseln verstopft.

Der Verwundete ist sehr hilflos, kann den rechten Arm nicht bewegen und wirft reichlich schwärzliche Blutklümpchen mit Schleim gemischt aus. Die Körperwärme beträgt 38.5 °C., die Zahl der Pulse 100 in der Minute, Respiration 24. Rechtseitiger Pneumothorax.

In staunenswerth kurzer Zeit gingen die geschilderten krankhaften Erscheinungen zurück, nach 3 Tagen sistirte die Hämoptoe, der Verletzte konnte den Arm wieder bewegen, am siebenten Tage nach der Verwundung waren Ein- und Ausschuss unter einem Verbands durch erste Vereinigung geschlossen und der Kranke verliess das Bett. Derselbe verblieb allerdings — behufs weiterer Beobachtung — bis zum 31. Juli im Garnisons-Spitale und wurde sodann als vollkommen kriegsdiensttauglich zu seiner Eskadron entlassen.

35. Infanterist Iwan B., Garnison Przemyśl, legte am 21. Juli 1892 in selbstverstümmelerischer Absicht den rechten Daumen auf die Mündung seines Dienstgewehres und drückte ab. Splitterbruch der zweiten Phalange. Heilung.

Am rechten Daumen findet man eine annähernd halbcirculär schief von der Zeigefingerseite nach auf- und auswärts verlaufende, lappige, vielfach und unregelmässig eingerissene Durchtrennung der Weichtheile und des Knochens.

Nach Entfernung zahlreicher loser Splitter und Stillung der ziemlich beträchtlichen Blutung kam es bis Ende August 1892 zur Heilung der Verwundung mit wulstiger Narbe und Steifheit des Daumens.

36. Infanterist Ph. F., Garnison Przemyśl, legte am 15. August 1892 in selbstverstümmelerischer Absicht den rechten Zeigefinger auf die Mündung seines Dienstgewehres, dasselbe abfeuernd, nachdem er es mit einer scharfen Patrone geladen hatte. Splitterbruch der ersten Phalange des rechten Zeigefingers, Splitterbruch des ersten Interphalangeal- und des Metakarpo-Digital-Gelenkes. Enukeation. Heilung.

Das ganze erste Glied des rechten Zeigefingers ist unregelmässig zerfetzt und der Knochen in zahlreiche grössere und kleinere Splitter zertrümmert. Die Splitterung reicht bis in die benachbarten Gelenke, insbesondere sind die Gelenksbestandtheile zwischen dem 1. und 2. Gliede zerschmettert, die Gelenkskapsel zerfetzt.

Am 17. August Enukleation des rechten Zeigefingers im Metakarpo-Digitalgelenke. Heilung per *primam intentionem*.

37. Huszar G. Ö., Garnison Rzeszow, legte in selbstverstümmelerischer Absicht den rechten Zeigefinger auf die Mündung des scharfgeladenen 8 *mm* Mannlicher Kavallerie-Karabiners und drückte ab. Verlust der beiden Endphalagen des rechten Zeigefingers, Splitterbruch der ersten Phalange.

Der Verletzte wurde am 10. August dem Truppen-Spitale in Rzeszow übergeben, am 24. August auf die versperrte Abtheilung des Garnisons-Spitals in Przemyśl transferirt. Ende August ist die Wunde am Fingerstumpfe nach Entfernung loser Splitter fast geheilt und granulirt schön.

Von den nachträglich beschriebenen 6 Fällen (32—37) betraf die Verletzung durch das 8 *mm* Mannlicher Stahlmantelgeschoss:

- 1 Mal den Kopf (Todesfall)
- 1 Mal die Brust
- 1 Mal den Bauch und
- 3 Mal einen Finger.

Die durchdringende Schussverletzung des Bauches im Falle 33 heilte in drei Monaten und blieb der Verletzte diensttauglich. Es kam jedoch am 12. und 13. Tage nach der Verwundung zu sehr beträchtlichen Nachblutungen, welche sekundäres Debridement und wegen deren tiefer und anders nicht erreichbarer Quelle die aseptische Jodoformmulltamponade erheischten.

Die durchdringende Verletzung der rechten Lungenspitze im Falle 34 heilte in 7 Tagen. Diese Verletzung ist nicht nur deshalb ganz besonders interessant, weil es im Kriegsfall diesem Verwundeten wegen der kurzen Heilungsdauer und des Mangels an Folgezuständen möglich gewesen wäre in demselben Feldzuge zum zweiten Male gegen den Feind zu ziehen, sondern auch weil derselbe weiterhin genau und bestimmt angeben konnte, dass die Durchbohrung der rechten Lungenspitze durch das 8 *mm* Stahlmantelgeschoss im Augenblicke der Verwundung und unmittelbar nachher für ihn ganz schmerzlos war.

Die drei Fingerverletzungen bieten nichts wesentliches Neues, es handelte sich jedesmal um Selbstverstümmelung. Im Falle 36 wurde die primäre Enucleation des rechten Zeigefingers nothwendig;

im Falle 37 riss das Stahlmantelgeschoss des neuen 8 *mm* Mannlicher Kavallerie-Karabiners die beiden Endphalangen des rechten Zeigefingers ab und splitterte die erste Phalange.

* *

Seit dem Abschlusse meiner Arbeit (21. März 1892) war die kriegschirurgische Bedeutung und die Geschosswirkung der neuen Handfeuerwaffen mehrfach Gegenstand eingehender Erörterungen und umfassender Veröffentlichungen. Es möge mir deshalb gestattet sein, auf die neuesten diesbezüglichen Arbeiten in aller Kürze näher einzugehen.

Im jüngsten chilenischen Bürgerkriege war die Hälfte der Kongresstruppen bereits mit dem kleinkalibrigen Mannlichergewehre bewaffnet und lieferte der nordamerikanische Marinearzt E. R. STITT¹⁾ über die Geschosswirkung des neuen Gewehres einen lehrreichen Bericht. Das Geschoss hatte einen Durchmesser von 7.6 *mm*.

STITT betont die Kleinheit der Ein- und Ausschussöffnung, deren Ränder keine Quetschungserscheinungen darboten. Zuweilen waren die Geschosse im Körper zurückgeblieben, doch hatten sich dieselben niemals an den Knochen deformirt oder getheilt. Der Stahlmantel des Geschosses war nur in einem Falle von dem Hartbleikerne abgestreift worden, wahrscheinlich weil das Geschoss vorher aufgeschlagen war. Die Fleischschüsse blieben aseptisch und heilten, wenn sie nicht sondirt worden waren, unter dem Schorfe. Die Lungenschusswunden heilten unter geringen Reaktionserscheinungen. Die Schüsse der kurzen und platten Knochen zeigten reine Lochbrüche oder nur feine Splitterungen. Bei den Splitterbrüchen der langen Röhrenknochen waren die Splitter grösser und weniger zahlreich, auch kamen öfter einfache Durchbohrungen und Rinnenschüsse vor. Auch die Gelenksschüsse zeigten ungleich günstigere Charaktere, als dieselben Verletzungen durch das grössere Langbleigeschoss. Bei der Exairese von Geschossen war die grösste Vorsicht nöthig, da dieselben wegen ihrer glatten Oberfläche so beweglich waren, dass sie häufig trotz vorheriger genauer Lokalisation nach dem Einschnitte verschollen waren. Als Beweis für die günstige Beschaffenheit der durch das neue Gewehr gesetzten Wunden führt STITT an, dass von 2000 ursprünglich im Hospital St. Augustin befindlichen Verwundeten schliesslich 300 als transportunfähig zurückgeblieben waren, welche alle durch das ältere Gewehr verwundet worden waren, während alle mit dem kleinkalibrigen Gewehre Verletzten bereits geheilt, oder evakuiert waren.

¹⁾ E. R. STITT. Report on wounds by Mannlicher bullets. New-York med. record. 1892. Februar 6.

Ganz ähnlich spricht sich in einem amtlichen Berichte Dr. RIVERO in Valparaiso aus. Derselbe betont insbesondere, dass der Einschuss oft einen kleineren Durchmesser besass, als das Geschoss-Kaliber, und dass die Schusslöcher der Haut fast stets glatte und regelmässige Ränder hatten. Bei den Knochenschüssen fanden sich Lochbrüche mit und ohne Fissuren, unvollständige Brüche, Absprengung von Splittern neben vollständigen Splitterbrüchen.

V. BARDELEBEN¹⁾ beleuchtete in einer am 19. März 1892 im königl. med.-chirurg. Friedrich-Wilhelms-Institute gehaltenen Rede die kriegschirurgische Bedeutung der neuen Geschosse.

Die neuen Geschosse erzeugen nicht nur Wunden von geringerer Weite, sondern lassen auch erwarten, dass die von ihnen herrührenden Wunden in weit geringerem Umfange gequetscht sein werden, als dies bei allen früheren Schusswunden der Fall war.

Fleischschüsse müssen, wenn sie nicht verunreinigt wurden, wie Schnittwunden heilen.

Doch wird in einem zukünftigen Kriege die Zahl der Verwundungen innerhalb einer gegebenen Zeit grösser sein, als früher, nicht nur, weil ein schnelleres Schiessen möglich ist, sondern besonders deshalb, weil das einzelne Geschoss mehr als einen, ja 3—4 und vielleicht noch mehr Menschen hintereinander verwunden kann.

Es wird wegen der grossen Durchschlagskraft des Stahlmantel-Geschosses auch die Zahl der Getödteten erheblich steigen. Diese Annahme fand im chilenischen Bürgerkriege Bestätigung, in welchem die Zahl der Gefallenen vier Mal grösser war, als die der Verwundeten.

Neben ihren unläugbaren Vortheilen bergen die Glätte des Geschosses und die geringe Quetschung der Wunde auch Gefahren. Je grösser die Quetschung, desto geringer ist die Blutung. Es wird daher am Schlachtfelde häufiger zum Verblutungstode kommen, als bisher.

Es werden die Verletzungen grösserer Pulsadern häufiger sein. In Folge der auf's Höchste gesteigerten Geschwindigkeit seiner Bewegung wirkt das Geschoss wie ein schneidendes Messer, es wird die Adern nicht zur Seite schieben und auch die streifende Bewegung desselben wird hinreichen, um die Adern zu öffnen.

Andererseits ist aber die Deformirung geringer als beim alten Bleigeschoss, welches in gestauchtem Zustande mit seinen scharfen Kanten und Spitzen auch wohl öfters grössere Adern verletzte.

¹⁾ V. BARDELEBEN. Ueber die kriegschirurgische Bedeutung der neuen Geschosse. Rede, gehalten am 19. März 1882 im königl. med.-chirurgischen Friedrich-Wilhelms-Institute. Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Militär-Sanitätswesens. Heft 2.

Die Knochenschussverletzungen werden viel öfter einfache Durchbohrungen darstellen. Im mehrfach erwähnten chilenischen Kriege waren nach Oberst GEORGES BOONEN-RIVERA selbst an den Diaphysen der Röhrenknochen Lochschüsse die Regel.

Es stimmen die theoretisch gewonnenen Sätze über die Geschosswirkung der neuen Handfeuerwaffen aber auch mit den Ergebnissen der Schiessversuche mehrerer Experimentatoren wie P. BRUNS, KIKUZI, HABART, DELORME und CHAVASSE im Wesentlichen vollkommen überein.

Die hydraulische Druckwirkung im Sinne REGERS ist bei den neuen geringer, als bei den älteren Geschossen. Auf grosse Entfernungen kann auch der Schädel von einem reinen Lochschusse durchbohrt werden.

Bei der Zersprengung der harten Mittelstücke der Röhrenknochen möchte BARDELEBEN den hydraulischen Druck nicht als Ursache dieser Zersprengung gelten lassen. P. BRUNS Schiessversuche mit dem kleinkalibrigen Gewehre auf entmarkte Diaphysen sprechen dagegen. BARDELEBEN zieht hier die Elasticität der getroffenen Knochen in Betracht. Wiewohl nun die Zahl der Verwundeten am Schlachtfelde erheblich grösser sein dürfte, so ist doch die Vorhersage bezüglich der Heilung eine viel günstigere. Dies bestätigte sich bereits im chilenischen Bürgerkriege.

Da im Bereiche des feindlichen Feuers die Fortschaffung der Verwundeten die Hauptsache ist — wobei an eine Vermehrung der Aerzte und Verwundetenträger kaum noch mehr zu denken ist — so darf am Verbandplatze nichts geschehen, was nicht wirklich nothwendig ist.

Endlich ist die Hoffnung gerechtfertigt, dass ein erheblich grösserer Perzentsatz von Verwundeten nach einfacher antiseptischer Bedeckung der Wunde wird weitergeschickt werden können und dass die Zahl der unaufschieblichen Verbandplatz-Operationen viel geringer ist, als früher.

HABART¹⁾ veröffentlichte in einer ausführlichen neuen Arbeit 22 Verletzungsberichte und Befunde von an verschiedenen Orten gesammelten Unglücksfällen und Selbstmorden mit dem 8 mm Mannlicher-Gewehr M. 1888 und schliesst hieran die gerichtsärztlichen Befunde bei den am 20. Mai 1890 in Nürschan gelegentlich eines Arbeitertumultes vorgefallenen 21 Schussverletzungen und die Schussergebnisse von 16 Controlversuchen an Leichen.

¹⁾ J. HABART. Die Geschosswirkung der 8 mm Handfeuerwaffen an Menschen und Pferden. Eine forensisch-chirurgische Studie. Wien 1892.

Von den gesammelten 22 Schussverletzungen betrafen:

den Kopf: 5 mit 5 Todesfällen,
Gesicht und Hals: 2 mit 1 Todesfall,
die Brust: 11 mit 8 Todesfällen,
den Unterleib: 2 mit 1 Todesfall

die obere Gliedmasse: 2

Von den beschriebenen 21 Verletzungen in Nürschan (Distanz 30—150 Schritte) betrafen:

die Brust: 7, darunter zwei Todesfälle. (Bei Letzteren waren ein Mal an einer und derselben Person 2 (Brust und rechter Oberschenkel) und einmal an einer Person 3 Schussverletzungen (Brust, rechte Hüfte und linker Oberschenkel) nachweisbar;

den Bauch: 1 (es handelte sich um einen blinden Schusskanal, das Geschoss blieb in der Bauchhöhle stecken),

die obere Gliedmasse: 5 (1 Todesfall); und zwar:

1 Splitterbruch des linken Oberarmknochens, vollständige Heilung;

1 Splitterbruch des rechten Oberarmknochens mit Explosivwirkung (Todesfall);

1 Weichtheilschuss des rechten Oberarmes; ferner war bei einem Fleischschusse des linken Vorderarmes noch ein Splitterbruch beider rechten Vorderarmknochen mit Explosivwirkung vorhanden, welcher mit falschem Gelenke heilte;

endlich fanden sich neben einem Splitterbruche der rechten Speiche mit blindem Schusskanal, in welchem der abgestreifte und zerrissene Stahlmantel vorgefunden wurde, ein Zertrümmerungsherd, welcher die Mittelhandknochen des rechten Daumens und Zeigefingers betraf und ein Rinnenschuss am Mittelhandknochen des rechten Mittelfingers mit Zertrümmerung der Weichtheile.

Die untere Extremität: 8 mit 2 Todesfällen.

1 Weichtheilschuss des linken Oberschenkels, Tod durch Verblutung aus der Schenkelschlagader;

1 Lochschuss des rechten Kniegelenkes mit Zerreissung der Arteria und Vena poplitea, Amputation, Heilung.

1 Splitterbruch des rechten Kniegelenkes, Heilung mit vollständiger Steifheit.

1 Weichtheilschusswunde am linken Oberschenkel;

endlich 4 multiple Schussverletzungen:

a) ein Weichtheilschuss des rechten und ein eben solcher des linken Oberschenkels;

b) ein Streifschuss der linken Fusssohle, ein Weichtheilschuss am rechten Sitzknorren, ein Weichtheilschuss am rechten Oberarm

und eine Schussverletzung des rechten Sprunggelenkes ohne Splitterung;

c) ein blinder Schusskanal im Nacken, zwei Weichtheilschüsse am rechten und linken Unterschenkel; Todesursache zweifelhaft. Tetanus?

d) ein Streifschuss an der rechten Weiche und ein Streifschuss am rechten Kleinfinger.

HABART zieht auf Grund dieses stattlichen Materiales und unter Beziehung auf seine früheren Arbeiten («Die Geschossfrage der Gegenwart und ihre Wechselbeziehungen zur Kriegschirurgie») folgende Schlussfolgerungen:

Ein- und Ausschuss-Oeffnungen in der Haut sind bei den Verletzungen durch das neue Geschoss kleiner, meist rund, seltener eingerissen, schlit-, stern- oder lappenförmig. Bei zunehmender Schussdistanz sind die Schusskanäle in den Weichtheilen glatter, die Muskelkanäle cylindrisch, bei Nahschüssen jedoch meist zerrissen, trichterförmig, manchmal mit Knochensand und Splittern gefüllt. Zuweilen, jedoch seltener als früher, enthalten die Schusskanäle, Geschosse, Geschosstheile, Kleiderfetzen u. s. w. Im Bereiche der Baueingeweide finden sich im Schusskanale auch öfter Magen- und Darminhalt, Harn oder Galle.

An den schwammigen und platten Knochen, sowie an den Epiphysen der langen Röhrenknochen kommen öfter einfache Durchbohrungen und Rinnenschüsse vor.

An den Diaphysen kommen bis zu 2200 *m* und darüber Splitterbrüche vor, Explosivwirkungen lassen sich an den grossen Diaphysen bis zu 500 *m* Schussdistanz beobachten. Auf 500—1200 *m* Entfernung sind die Knochensplitter grösser und weniger von der Beinhaut abgelöst. Bei 1200 bis 2000 *m* Entfernung sind jedoch die Splitterungen ausgedehnter, als bei den früheren Weichbleigeschossen.

Infolge der gesteigerten Durchschlagskraft kommt es zu multiplen Schussverletzungen und zu mehrfachen Verwundungen durch ein Geschoss, auch werden lebenswichtige Organe auf weitere Strecken gefährdet. Die gebräuchlichen Deckungen der Kämpfer verlieren aus demselben Grunde an Werth.

Die Seitenwirkung des schnellfliegenden Geschosses ist geringer, als beim Weichblei. Blutungen erfolgen beim Mantelgeschosse häufiger nach innen, als nach aussen. Haematome, falsche Aneurysmen, intra-seröse Blutergüsse werden häufiger sein. Die Thrombenbildung war bei den früheren Weichtheilschüssen leichter, da die Wundränder der Gefässe mehr gequetscht waren.

Die harten Stahlmantelgeschosse werden seltener eine Stauung oder Spaltung erfahren, als die Weichbleiprojectile. Kommt

es jedoch zu einer Deformirung oder zu einer Aufrollung des Mantels, so werden grössere Verletzungen resultiren, die Geschossbruchstücke selbst schwerer zu entfernen sein.

Die Zahl der Verwundeten wird viel grösser sein, als auf früheren Schlachtfeldern, jedoch werden die Leichtverwundeten zahlreicher sein, als bisher.

In der eingehendsten Weise wurde jedoch die kriegschirurgische Bedeutung der neuen Feuerwaffen am XXI. Congresse der deutschen Gesellschaft für Chirurgie vom 8.—11. Juni 1892 erörtert.

P. BRUNS¹⁾, der das Referat über diesen hochwichtigen Gegenstand übernommen hatte, betont zunächst die enorme Steigerung der Durchschlagskraft der neuen Geschosse, dieselbe betrage bei Holzzielen das Fünf- bis Sechsfache. Geschosse, die ein einzölliges Brett durchschlagen, vermögen nach einer alten kriegschirurgischen Rechnung einen Mann ausser Gefecht zu setzen, die neuen Geschosse leisten auf 1800 *m* noch das Doppelte. Auf 1000 Schritte durchschlagen dieselben noch Eisenplatten von 2 *mm* Dicke, so dass dem neuen Geschosse gegenüber metallene Rüstungsstücke wohl werthlos sind. In Holzzielen ist der Schusskanal stets cylindrisch, an seinem Ende liegt das unveränderte Geschoss. Anders ist es bei den Weichbleigeschossen. Der Schusskanal erweitert sich im Holze kegelförmig bis an sein Ende, wo das pilzförmig verbreiterte Geschoss ruht.

Die Sprengkraft der neuen Geschosse wurde an flüssigen Zielen durch Schüsse in Wasser bei Benützung eines Manometers studirt. Die Sprengkraft des Mantelgeschosses ist nach diesen Versuchen eine geringere, als die des Bleigeschosses. Die grössere Geschwindigkeit steigert zwar an und für sich die Sprengkraft, wird jedoch durch das kleinere Kaliber und die geringere Deformirbarkeit des neuen Geschosses mehr als ausgeglichen.

Mit den Ergebnissen dieser Versuche stehen auch die Resultate von P. BRUNS Schiessversuchen auf menschliche Leichen in vollem Einklange.

BRUNS unterscheidet drei Zonen der Geschosswirkung. Die erste Zone, bis zu 400 *m*, betrifft Schüsse auf nahe Entfernungen; es ist die Zone der explosiven Wirkung. Dieselbe ist jedoch viel geringer, als beim Bleigeschosse. Der Schusskanal in den Muskeln entspricht beiläufig dem Geschosskaliber, ebenso wie in den Lungen. Ebenso fehlt die Explosivwirkung bei Schüssen durch leere Därme; Explosiv-

¹⁾ P. BRUNS. Ueber die kriegschirurgische Bedeutung der neuen Feuerwaffen. Vortrag, gehalten am XXI. Chirurgen-Congresse am Tage der Einweihung des Langenbeckhauses. Berlin 1892. S. A.

Erscheinungen finden sich jedoch bei Schüssen durch Leber, Milz, Nieren und die gefüllten Därme. Die Sprengwirkung ist an den Knochen zwar deutlich vorhanden, aber nicht so hochgradig, wie ehedem. An den platten Knochen kommt es zu Lochbrüchen mit und ohne Splitter oder Fissuren, an den Röhrenknochen aber sind stets ausgedehnte Splitterbrüche vorhanden, welche sich bis auf den dritten Theil der Knochenlänge erstrecken können. Bei Splitterbrüchen ist auch oft der Ausschuss trichterförmig und bedeutend vergrössert. Die Diagnose der Splitterfractur ist nach BBUNS sicher, wenn der Ausschuss mindestens 3 *cm* lang ist.

Die stärkste Sprengwirkung findet sich bei Schädelnabschüssen, als Folge der Höhlenpressung, welche durch Kontroll-Schiessversuche gegen enthirnte Schädel, bei denen es stets zu reinen Lochschüssen kam, erwiesen ist.

Die zweite Zone ist die der mittleren Entfernungen: 400—800 *m*. In dieser Zone zeigen alle Verletzungen einen günstigeren Charakter, Explosivwirkungen sind nur bei Schädelnabschüssen vorhanden. An den spongiösen Knochen und an den Gelenkenden der Röhrenknochen sind Splitter und Fissuren in geringerer Ausdehnung vorhanden, Loch- und Rinnenschüsse sind häufiger. An den Mittelstücken der Röhrenknochen sind Splitterbrüche das Häufigste, allein die Splitter sind grösser, durch Beinhautbrücken zusammengehalten und nicht in die Umgebung verstreut. Der Ausschuss weist nicht die trichterförmigen Zertrümmerungsherde auf.

In der dritten Zone handelt es sich um Schüsse auf weite Entfernungen: 800—1200 *m*, es ist dies die Zone der reinen Defecte. Der Einschuss ist kreisrund, 5 *mm* im Durchmesser haltend, der Ausschuss ist schlitzförmig, 6—7 *mm* lang.

An den spongiösen Knochen und den Epiphysen der Röhrenknochen finden sich in dieser Zone Rinnen- und Lochschüsse mit kleinen Splintern und zarten Fissuren, auch reine Lochschüsse ohne Splitter und Sprünge kommen vor. An dem Schafte der Röhrenknochen sind die Splitter grösser und weniger zahlreich, es lässt sich meist eine typische Anordnung der Bruchlinien erkennen. Dieselben divergiren vom Ein- und Ausschusse nach auf- und abwärts und lösen von beiden Seiten zwei grosse längliche Splitter ab. Doch kommt es auch an den Mittelstücken zu Rinnen- und Lochschüssen. Auch die Ausschussöffnung in der Haut bleibt unter dem Geschosskaliber und misst nur bei den Splitterbrüchen der Diaphysen 10 bis 15 *mm*. Am Schädel gibt es in dieser Zone reine Lochschüsse.

Formveränderungen erleiden die Stahlmantelgeschosse durch Weichtheile, platte und spongiöse Knochen nicht. Nur bei Nah-

schüssen auf Diaphysen von Röhrenknochen und den Unterkiefer kommt es zur Stauchung und Verbiegung der Spitze, manchmal zur Einreissung der Mantelspitze. Ausnahmsweise kommt es aber auch zur Abstreifung des Mantels und zur Zertrümmerung des Hartbleikernes.

Miteingedrungene Fremdkörper können vom Geschosse in der Wunde zurückgelassen werden, bei directen Schüssen sah BRUNS das Geschoss selbst nie im Körper stecken bleiben. Bei indirecten Schüssen jedoch kann, wie BOGDANIK's Fälle beweisen, das abgeprallte, zerschellte und an lebendiger Kraft geschwächte Geschoss, beziehungsweise Trümmer des Mantels und des Bleikernes im Körper stecken bleiben. Die Zone der tödtlichen Schüsse reicht bei der neuen Waffe aber fast ebenso weit, als die Tragweite derselben überhaupt, also 3000—4000 *m*. Auf dieselben Entfernungen, auf welche Bleigeschosse am Schädel, Schlüsselbein, Brustbein, den Rippen- und Beckenknochen abprallen, werden die Mantelgeschosse diese Knochen durchdringen und das Gehirn, Brust- und Baueingeweide verletzen, Unterleibswunden werden überhaupt fast immer durchdringend sein.

Bezüglich der Blutungen bringt BRUNS in diesem Vortrage seine Meinung dahin zum Ausdrucke, dass bei den Wunden durch Mantelgeschosse Arterien-Verletzungen und der Verblutungstod auf dem Schlachtfelde häufiger sein werden, auch glaubt er, dass die Blutung, da die engen Schusskanäle sich leicht mit Gerinnseln verstopfen, weniger nach Aussen, als vielmehr nach Innen in die Gewebsspalten und Körperhöhlen erfolgen wird.

Die durch die kleinkalibrigen Gewehre gesetzten Wunden besitzen bezüglich des Heilungsverlaufes einen ungleich günstigeren Charakter, dies wird insbesondere durch die Erfahrungen des jüngsten chilenischen Bürgerkrieges bestätigt.

Wegen der Enge der Schusskanäle und der Kleinheit der Hautwunden ist der Abschluss der Schusswunden durch Verschiebung der Weichtheile, durch Verklebung und Verstopfung mit Blutgerinnseln leichter möglich, als früher, wo es sich um grössere Wunden handelte und die Wunden bleiben deshalb leichter aseptisch. Die meisten Verwundeten werden auch am Verbandplatze nur einen aufsaugenden aseptischen Verband benöthigen.

Schliesslich wendet sich BRUNS gegen den von LANGENBUCH¹⁾ gemachten Vorschlag, bei den Leichtverwundeten, welche zwei Drittel aller Verwundeten ausmachen, einen hermetischen Wundverschluss dadurch zu bewerkstelligen, dass die Krankenträger schon auf dem

¹⁾ Siehe darüber: LANGENBUCH. Zur ersten Versorgung der Leichtverwundeten auf dem Schlachtfelde. Deutsche med. Wochenschrift 1892, Nr. 18, S. 395.

Schlachtfelde mittelst Klebepflaster oder einfacher Wundnaht die Schusslöcher abschliessen, weil es ja einem Laien schwer fallen dürfte, Schwer- und Leichtverwundete ohne Weiteres zu unterscheiden und weil das Princip des absoluten Wundverschlusses überhaupt bei den Schusswunden durch die neuen Geschosse nicht gerechtfertigt erscheint.

Am XXI. Congresse der deutschen Gesellschaft für Chirurgie sprach als Correferent A. REGER¹⁾ über die kriegschirurgische Bedeutung der neuen Feuerwaffen.

Derselbe constatirte, dass er zuerst und zwar schon im Jahre 1885 mit einem Kleinkalibergewehre, Kal. 9, Geschwindigkeit = 558, Geschoss von 15.5 *gr* Schwere mit Kupfer- und Stahlmantel verlöthet, auf lebende Thiere (Pferde, Hammel und Schweine) geschossen habe. Seine Versuche, die also der officiellen Einführung der kleinkalibrigen Gewehre vorausgingen, stimmen bezüglich der Ergebnisse in den wesentlichen Punkten mit denen HABART's überein.

Bezüglich der Versuche von BRUNS, KIKUZI, CHAUVEAU, DELORME, CHAUVEL, NIMIER u. A. meint REGER, dass dieselben, weil nicht unter Verhältnissen, die der Wirklichkeit entsprechen, vorgenommen, mehr oder minder werthlos seien. So sei das Knochenmark der Leiche gar nicht oder nur in so geringem Masse druckleitend, dass es zu hydraulischen Druck-Erscheinungen nicht kommen könne. Es handle sich an der Leiche nur um Folge-Erscheinungen der hohen Perkussion. Beachtenswerth sei es jedoch, dass unter den 87 Knochenschüssen von BRUNS sich 23 Percent Rinnen- und Tangentialschüsse befunden haben.

Bezüglich der Schiessversuche von BRUNS und KIKUZI auf entmarkte Knochen, wobei sich ein Unterschied der Wirkung der Geschosse auf entmarkte und nicht entmarkte (Leichen)-Knochen nicht ergab, meint REGER, dass dies wohl selbstverständlich sei, da hydraulische Druck-Erscheinungen eben nur bei Schüssen auf lebende Knochen vorkommen.

Durch das neue schwachrauchende Schiesspulver wird dem Mantelgeschosse eine nicht geringe Steigerung der treibenden Kraft (Anfangsgeschwindigkeit 600—620 *m*) ertheilt, in Folge davon die Durchschlagskraft desselben noch ein wenig erhöht und auch die Zone des hydraulischen Druckes im ungünstigen Sinne erweitert.

¹⁾ Siehe Bericht über die Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie, XXI. Congress, abgehalten vom 8.—11. Juni 1892 zum ersten Male im LANGENBECK-Hause.

REGER schätzt die Zone des hydraulischen Druckes nunmehr: bei den Mittelstücken des Oberschenkels, Schienbeines und Oberarmes auf 250 *m*;

bei den Mittelstücken der Elle und Speiche auf 125 *m*;

bei den Epiphysen des Oberschenkels, Oberarmes, den dicken Beckenknochen, Kreuzbein und Lendenwirbel auf 90 *m*;

bei den dünnen, schwammigen Knochen auf 15—25 *m*;

bei den Rippen, Brustbein, Metatarsal- und Metakarpal-Knochen auf fast 0 *m*;

für den Schädel auf 150 *m*;

bei Herz und Blase auf 350 *m*;

bei Leber und Milz auf 850 *m*;

bei Magen und Darm auf 250 *m*;

bei der Lunge auf 75 *m* und

bei der Musculatur auf nahezu 0 *m*.

Wie die anderen Beobachter, so glaubt auch REGER, dass die Schüsse der platten Knochen, der Gelenke und die Lungenschüsse die beste Vorhersage geben. Bei Bauchschüssen hängt der Grad der Verletzung wesentlich von der Füllung der Eingeweide und der Entfernung ab, da leere Därme, welche Gase enthalten, sehr kleine Schusslöcher aufweisen, durch welche ein Kothaustritt vielleicht nicht stattfindet. Gefässverletzungen und sofort tödliche Schusswunden dürften im Vergleiche zu der grossen Anzahl die Verwundungen, also relativ — seltener werden.

Die Kleinhaut der Schusswunden, die rasche Verstopfung des Schusskanales durch Blutgerinnsel ist dem Eintritte von pathogenen Keimen hinderlich. Auf den Verbandplätzen wären nur die wirklich unaufschieblichen Operationen auszuführen. Auch REGER tritt den Vorschlägen von LANGENBUCH entgegen.

Um das Bild von der Geschosswirkung des neuen kleinkalibrigen Gewehres, wie es sich nach den heutigen Ergebnissen aller diesbezüglich vorgenommenen Erprobungen und Versuche darstellt, nach allen Richtungen hin möglichst zu vervollständigen, erscheint es mir auch noch in hohem Grade wünschenswerth, jene Schiessversuche auf Gelatinbüchsen mit inficirten und nicht inficirten Gewehrprojektilen anzuführen, welche MESSNER¹⁾ in der Diskussion über die Frage von der kriegschirurgischen Bedeutung der neuen Feuerwaffen am XXI. Kongresse der deutschen Gesellschaft für Chirurgie mitgetheilt hat. Diese Schiessversuche hatten den Zweck, uns Aufklärungen zu

¹⁾ Bericht über die Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie, XXI. Kongress.

verschaffen, ob eine Infektion der Schusswunden, insbesondere der Schusskanäle durch die neuen Mantel- und die früheren Bleigeschosse überhaupt und in welchem Masse und Grade möglich sei.

Zum besseren Verständnisse dieser Angelegenheit muss ich vorausschicken, dass die Kriegschirurgen der neueren Zeit alle Schusswunden als *a priori* aseptische ansahen. Man empfahl deshalb nicht nach den im Körper steckengebliebenen Geschossen zu suchen, da dieselben, ohne Eiterung hervorzurufen, reaktionslos im Körper einheilen könnten, man rieth zu einer möglichst frühzeitigen aseptischen Occlusion der Wunde, um den aseptischen Charakter derselben dauernd zu erhalten und warnte vor Untersuchungen mit unreinen Fingern und Instrumenten, da eben fast nur auf solche Weise septische Keime in die von Haus aus aseptische Schusswunde gebracht würden.

Diese Grundsätze über die Behandlung der Schusswunden führten durch ihre konsequente Anwendung seitens der modernen Chirurgen zu den schönsten Erfolgen, welche man früher nie erreicht, ja kaum gehofft hatte und ganz besonders dadurch wurde die Lehre von der Reinheit der Schussverletzungen nur noch fester begründet. Ueber alle diesbezüglichen Zweifel und Widersprüche half man sich, so gut es eben ging, hinweg.

Was zunächst den Umstand betraf, dass das feindliche Projektil doch die im Felde durch Staub und alle mögliche Feuchtigkeit verunreinigte Uniform und Leibeswäsche des getroffenen Soldaten durchdringen und auch die durch Schmutz, Schweiss und Staub, sowie die mannigfachen sonstigen Fährlichkeiten des Bivouak- und Lagerlebens (Ungeziefer) verunreinigte Körperhaut passiren müsse, so meinte man,¹⁾ dass es immerhin fraglich sei, ob unter den auf der Haut vorfindlichen Keimen gerade diejenigen vorhanden sind, die als die Urheber der Eiterung und der septischen Wundinfektion gelten. Bezüglich der Uniform aber wurde auf die Befunde von v. LANGENBECK, v. BERGMANN, KLEBS und Anderer hingewiesen, welche die reaktionslose Einheilung von Uniformstücken beobachteten.

Nicht so ganz gefahrlos erscheinen uns jedoch Uniformstücke, welche durch das Geschoss in die Schusswunde hineingeschleudert werden, wenn wir die von A. FRÄNKEL diesbezüglich unternommenen experimentellen Untersuchungen berücksichtigen.

¹⁾ A. FRÄNKEL: Ueber die Bedeutung von Fremdkörpern in Wunden. Eine experimentelle Studie aus dem bakteriologischen Laboratorium des k. k. Militär-Sanitäts-Comité. Wiener klinische Wochenschrift 1888. Nr. 30—32.

A. FRÄNKEL¹⁾ kommt auf Grund seiner Versuche an Kaninchen zu folgenden Schlussfolgerungen:

a) In Wunden miteindringende Fremdkörper geben an und für sich keinen Anlass zu phlegmonösen Prozessen, sie heilen vielmehr in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle ohne jedwede nennenswerthe örtliche oder allgemeine Störung ein;

b) dasselbe gilt auch für solche Fremdkörper, die keine glatte Oberfläche haben, mithin auch leicht gröbere Verunreinigungen mit unzähligen Keimen mit sich führen;

c) diese Fremdkörper erscheinen nur dann befähigt, örtliche oder allgemeine Störungen hervorzurufen, wenn ihnen Keime in einem bestimmten Stadium der Virulenz und von einer für die betreffende Thiergattung (Versuchsthier, Mensch) spezifischen Pathogenität oder aber bestimmte chemisch wirksame Substanzen anhaften, die zum Theile auch pathogene Eigenschaften haben können.

Wohl mit Recht scheint es nach diesen Ergebnissen zweifelhaft, ob nicht im Felde ausser der Kontaktinfektion durch die Hände und Instrumente der Feldärzte und Verwundetenträger auch eine Infektion durch solche Keime hervorgerufen werden könne, welche der Uniform, der Leibwäsche und der Körperhaut anhaften, und welche eben sich im Stadium der Virulenz befinden und von einer für den Menschen spezifischen Pathogenität sind.

Es scheint mir auch wichtig auf PREINDLSBERGER's²⁾ Untersuchungen über die Bakterien des Unternagelraumes hinzuweisen, welche ergaben, dass in einer relativ nicht geringen Anzahl von Fällen sich unter den Bakterien des Unternagelraumes auch pathogene Arten, insbesondere Eiterungskokken befanden. Da der Soldat im Felde vielleicht viel öfter seine Kleider und Haut mit den Händen berührt, insbesondere durch Kratzen, wenn die Ungezieferplage über ihn gekommen ist u. s. w., wobei an eine Pflege der Nägel, die lange wachsen und an ein Waschen mit Seife oft längere Zeit nicht zu denken ist, da ferner an der Uniform durch das Lagern auf dem blossen Boden, der staubig oder vom Regen durchnässt sein kann, Erd- und Schmutztheilchen haften können, die sammt den in und an denselben enthaltenen pathogenen Keimen durch die Hände weiter verschleppt werden können, so ist wohl die Gefahr einer Verunreini-

¹⁾ Siehe u. A. Ueber die kriegschirurgischen Hilfeleistungen in der ersten und zweiten Linie. Von A. FRÄNKEL. Wiener Klinik 1887; 11. und 12. Heft. Seite 374 ff.

²⁾ PREINDLSBERGER. Zur Kenntniss der Bakterien des Unternagelraumes und zur Desinfektion der Hände. (Aus dem Institute für pathologische Histologie und Bakteriologie in Wien.) Sammlung medizinischer Schriften, Band XXII.

gung der Schusswunden im Felde eine recht mannigfache. Dazu kommt noch, dass ja erfahrungsgemäss sogar im Frieden mit in den Schusskanal eingedrungene Kleiderfetzen langwierige Eiterungen unterhalten können, wie ich es selbst ebenfalls bezeugen kann.

Es hatte sich aber noch ein anderer Irrthum in der Kriegschirurgie eingeschlichen, nämlich der, dass man glaubte, dass das Geschoss durch die Erhitzung, welche es durch die Verbrennung der entwickelten Schiesspulvergase und die Reibung im Gewehrlaufe erfährt — bis zu 300 ° Celsius — sterilisirt werde.

Diesbezüglich verdienen die Arbeiten HABART's¹⁾ in einer sehr lehrreichen Arbeit über Aseptik in der Kriegschirurgie volle Beachtung.

Was die Verbrennungstemperatur der verschiedenen Schiesspulver anbelangt, so erscheint es als gewiss, dass die Explosions-Temperaturen 2000 ° Celsius übersteigen und dass insbesondere jene des früheren Schwarzpulvers die niedrigste (2000 ° Celsius) ist.

Nach den neuesten Untersuchungen (v. WUICH) liegen die Explosions-Temperaturen zwischen 2000 ° und 3000 ° Celsius, nach älteren Angaben wurden als die Grenzen dieser Temperaturen gar 3000 ° und 7000 ° Celsius bezeichnet. Zum Mindesten aber übersteigt die Explosions-Temperatur die Schmelztemperatur der Metalle. Selbstverständlich ist dabei zu bedenken, dass die Zeitdauer der Einwirkung der verbrennenden Pulvergase eine äusserst geringe ist und es erscheint mir sehr fraglich, ob die verbrennenden Gase das Geschoss überhaupt erwärmen, wenn man bedenkt, dass man den Finger z. B. durch eine Kerzen- oder Gasflamme mit recht mässiger Eile durchziehen kann, ohne von einer Erwärmung etwas zu verspüren.

In zweiter Linie findet eine Erwärmung des Geschosses unstreitig während der Bewegung desselben durch den gezogenen Gewehrlauf statt, da die Reibungsarbeit sich nach längst bekannten physikalischen Gesetzen in Wärme umsetzt. Doch ist auch diese Einwirkung bezüglich ihrer Zeitdauer eine zweifellos sehr kurze. Ferner findet eine Erwärmung des Geschosses beim Auftreffen auf feste Gegenstände statt und es wird «stets ein mehr oder minder namhafter Theil der Aufschlagsenergie des Geschosses in calorische Energie, also Wärme verwandelt».

Auf Grund dieser seiner Erwägungen nimmt HABART an, dass die Erwärmung eines das Ziel durchsetzenden Geschosses die Höhe der Sterilisations-Temperaturen erreiche und stellt als Regel auf, dass 1. der Wärmegrad des Geschosses nach Ueberwindung des

¹⁾ J. HABART. Ueber Aseptik in der Kriegschirurgie und sterilisirte Einheitsverbände. Wiener klinische Wochenschrift 1891, Nr. 10 und 11.

Widerstandes den Schmelzpunkt von Blei (330° Celsius) nicht erreiche, jedoch 2. die Höhe von 200° Celsius überschreite.

E. REGER¹⁾ berechnet die Wärme der Bleiabspritzungen bei Nahschüssen auf Eisenplatten aus der Verfärbung einer Wolldecke auf 220 — 230° Celsius und die Erwärmung eines massiven Stahlgeschosses aus der Verkohlung des Geschosslagers in Eichenholz auf 230 — 240° Celsius. Es werden also die Weichbleigeschosse selbst beim Auftreffen auf undurchdringliche Widerstände niemals bis zur Schmelzung erhitzt und sagt REGER jedenfalls ganz richtig, dass die Deformation der Geschosse keine Folge, sondern ein Aequivalent der Erwärmung derselben ist und dass nichtdeformirbare Geschosse sich daher stärker erhitzen werden, als deformirbare. Dass es bei den Schusswunden des menschlichen Körpers unmöglich zu Verbrennungs-Erscheinungen durch die erhitzten Geschosse kommen könne, erklärt sich daraus, dass bei der ungeheuren Geschwindigkeit des Durchdringens derselben die Zeit der Einwirkung zu kurz ist, und dass, wenn schon das Geschoss im Körper stecken bleibt, seine lebendige Kraft so gering ist, dass von einer Erwärmung nicht gesprochen werden kann.

v. BECK²⁾ gab auf Grund seiner Untersuchungen viel niedrigere Werthe, als die früheren Experimentatoren an. Er fand, dass Weichbleigeschosse auf 69° , verlöthete Stahlmantelgeschosse auf 78° und Kupfermantelgeschosse auf 110° Celsius erhitzt werden.

BRUNS³⁾ konstatirte ebenso wie Andere, dass die Erwärmung des Geschosses durch die Verbrennung der Pulvergase, durch die Reibung an der Seelenwandung des Gewehrlaufes und durch die Reibung des Geschosses in der Luft ohne jede Bedeutung ist. Bei dem Auftreffen auf ein festes Ziel wird nach dem Gesetze von der Aequivalenz der Wärme und der mechanischen Kraft die lebendige Kraft des Geschosses in Wärme verwandelt, insoferne sie nicht in Form der mechanischen Arbeit aufgebraucht wird. Es hängt von der Cohäsion des Geschosses und des Zieles ab, ob in dem einen Falle die Umsetzung der lebendigen Kraft in Wärme, in einem anderen die in mechanische Arbeit überwiegt. Je grösser die Widerstandsfähigkeit beider ist, um so geringer ist die Deformirung des Geschosses, um so stärker dagegen die Wärme-Erzeugung.

BRUNS kam zu ähnlichen Ergebnissen wie REGER, nämlich, dass bei Schiessversuchen auf grösste Widerstände, wie z. B. Eisenplatten, zufolge der mit den aufgefangenen Geschossen angestellten Temperatur-

¹⁾ Die Gewehrschusswunden der Neuzeit. Strassburg 1884.

²⁾ Ueber die Wirkung moderner Gewehrprojekte. Leipzig 1885.

³⁾ A. a. O.

bestimmungen eine Erhitzung des Geschosses bis auf höchstens 210 ° Celsius eintritt.

MESSNER ¹⁾ pflichtet jenen Autoren bei, welche der Anschauung sind, dass die Wärme-Entwicklung beim Aufschlagen auf einen sehr harten Widerstand (Stahl- und Eisenplatten) die Hauptursache der Erhitzung des Geschosses abgibt und dass die Erwärmung durch die Explosionstemperatur der Pulvergase, die Reibung des Geschosses an den Zügen des Gewehrlaufes und in der Luft nicht von Belang sind.

Da aber, wie gesagt, die Erhitzung des Geschosses mit der Grösse des Widerstandes wächst, so ergibt sich wohl von selbst, dass, wenn ein Geschoss einen Theil des menschlichen Körpers durchdringt, ohne harte Partien, wie z. B. Knochen zu treffen, der wesentlichste Umstand für die Erhitzung des Geschosses wegfällt, weil ja die Weichtheile des Körpers dem eindringenden Geschosse nur einen ungleich geringeren Widerstand als Eisenplatten entgegensetzen. Ferner wies MESSNER auch darauf noch besonders hin, dass die Berührung der Körpertheile durch das erhitzte Geschoss in der Mehrheit der Fälle nur eine äusserst kurzdauernde ist.

Kam so MESSNER schon auf spekulativem Wege zu dem Schlusse, dass es höchst zweifelhaft sei, dass trotz der Tausende von Graden übersteigenden Temperatur der Verbrennungsgase des Schiesspulvers und trotz der energischen Reibung in den Laufzügen das Geschoss die Gewehrmündung steril verlasse oder dass dasselbe gar in Folge dieser Erhitzung und der Erhitzung durch die Reibung in der Luft die Fähigkeit besässe, Keime, welche es auf seinem Wege durch den getroffenen Körper, trifft, zu vernichten, so bewiesen seine experimentellen Versuche geradezu das Gegentheil aller dieser Hypothesen.

MESSNER schoss auf frei aufgehängte sterilisirte Blechbüchsen, welche mit der gebräuchlichen frisch bereiteten Nährgelatine gefüllt waren und wartete ab, ob sich im Schusskanale Keime entwickelten. Er schoss nicht mit abgebrochener sondern mit voller Pulverladung und bediente sich hiebei sowohl des neuen Ordonanzgewehres mit 7 *mm* Kaliber, als auch des früheren Mausergewehres Modell 1871/84 mit 11 *mm* Kaliber. Die Blechbüchsen waren mit einem Pergamentpapierdeckel keimdicht verschlossen und so auch früher sterilisirt worden. Wenn eine Büchse durchschossen war, so wurde sie noch am Schiessplatze in eine grössere vorher sterilisirte Blechbüchse eingebracht. Zu Hause wurden die Gelatinebüchsen wieder herausgenommen, der Pergamentdeckel entfernt und die durchschossene Gelatine mit einem ausgeglühten Spatel aus der Büchse genommen

¹⁾ l. c.

und unter eine sterilisirte Glasglocke gebracht, wo es nun leicht möglich war, die Veränderungen an der Gelatine, beziehungsweise in den Schusskanal derselben genauestens zu verfolgen. Auf diese Weise erhielt MESSNER 27 Gelatinebüchsen, die für die angestrebten Beobachtungen benützt werden konnten, wobei nur jene Büchsen benützt wurden, welche durch die Gewalt des Schusses nicht auf die Erde geworfen worden waren und bei denen der Schusskanal mitten durch die Gelatine hindurchging.

Geschossen wurde auf 125 *m* und 250 *m*. Bei den Schüssen auf 125 *m* war der Schusskanal in der Gelatine nicht ganz glatt und grösser als das Geschosskaliber, so dass man durch den Schusskanal hindurchsehen konnte. Bei den Schüssen auf 250 *m* war der Schusskanal glatt und der Einschuss meist kleiner, als das Kaliber des Geschosses. Die bekanntlich elastische Gelatine hatte sich nach dem Durchtritt des Projektils meistens wieder so zusammengezogen, dass man durch den Schusskanal nicht durchsehen konnte.

MESSNER schoss:

- a) mit nichtinficirten Geschossen auf sterilisirte Büchsen;
- b) mit inficirten Geschossen auf sterilisirte Büchsen;
- c) mit nichtinficirten Geschossen auf sterilisirte Büchsen, welche über dem Pergamentdeckel einen Flanellüberzug trugen, der bei der einen Büchse mit Reinkulturen von *Staphylococcus pyogenes*, bei der zweiten mit solchen von grünem Eiter und bei der dritten mit solchen von *Bac. prodigiosus* inficirt worden war.

Ganz analog wurden die inficirten Geschosse theils mit Reinkulturen von *Bac. prodigiosus*, theils mit grünem Eiter, theils mit *Staphylococcus pyogenes* inficirt.

Da beim Schnellfeuer der Mehrlader der Gewehrlauf ziemlich beträchtlich erhitzt wird, so gab, um Versuchsfehlern vorzubeugen, MESSNER zunächst 15 bis 20 Schüsse schnell hintereinander ab und schoss erst nach eingetretener starker Erhitzung des Gewehrlaufes mit den inficirten Geschossen. Die Ergebnisse dieser Versuche waren nun in der That hochinteressant, da sie in allen Fällen vollkommen dahin übereinstimmten, dass sich in der Gelatine aller mit inficirten Geschossen beschossenen Büchsen entlang des Schusskanales regelmässig jene Kulturen entwickelten, mit welchen in dem betreffenden Falle das Geschoss inficirt worden war. Ganz dasselbe trat bei den mit inficirten Flanellüberzügen bedeckten Büchsen ein. Auf diese Weise sollte derselbe Vorgang zuwege gebracht werden, welcher sich abspielt, wenn das Projektil durch inficirte Kleider und Wäsche in den Körper eindringt. Das früher nicht inficirte Geschoss wurde

beim Durchtritt durch den Flanell inficirt und die betreffenden Kulturen wurden in der Gelatine abgestreift. Es entwickelten sich thatsächlich im Schusskanal dieselben Kulturen, mit welchen der Flanellüberzug beschickt worden war.

Bei den mit nicht inficirten Projektilen beschossenen sterilen Büchsen entwickelten sich im Schusskanale der Gelatine entweder gar keine Kolonien oder es wuchsen Schimmelpilze und andere Luftkeime; letzteres geschah häufiger. MESSNER stellte noch Kontrollversuche in der Weise an, dass er dieselben Gewehrgeschosse vorher mit grünem Eiter beschickte und an demselben Versuchstage, einfach so schnell als möglich unter entsprechenden Cautelen durch den Pergamentdeckel in die Gelatine einstieß und zurückzog. Er konnte auf diese Weise nachweisen, dass sich bei diesen Kontrollversuchen genau in derselben Zeit und ganz in der gleichen Weise Kulturen von grünem Eiter entwickelten, wie bei den durch die abgefeuerten Geschosse inficirten Gelatinebüchsen. Aus MESSNER's Versuchen geht unzweideutig hervor, dass die Erhitzung des Gewehrgeschosses auf seinem ganzen Wege bis zum getroffenen Körper, nicht im Stande ist, dem Geschosse anhaftende Keime abzutödten oder auch nur in ihrer Entwicklung zu hemmen.

Es wurde somit durch MESSNER's Nachforschungen die Annahme, dass die modernen Schusswunden a priori aseptisch seien, gewaltig erschüttert und nicht nur durch diese, sondern auch durch die früher angeführten Schiessversuche und Beobachtungen von Verletzungen durch das neue kleinkalibrige Gewehr der Werth der Asepsis im Felde und für das Feld in das richtige Licht gesetzt.

Für die Aseptik im Felde wurden durch alle diese Erörterungen verschiedener Autoren neue Gesichtspunkte aufgestellt, welche hochbedeutsam sind.

Die Asepsis muss im Felde eine umfassende sein, sie darf sich nicht bloß auf den in's Feld ziehenden Arzt, seine Instrumente und die mitgeführten Verbandstoffe beziehen, sondern sie muss gerade bei dem allen Verwundungen ausgesetzten Soldaten anfangen, es muss eine prophylaktische Reinlichkeit an Körper und Kleidung des Soldaten bis zur äussersten Grenze der Möglichkeit angestrebt werden, worauf bereits in überzeugenden Worten LAUENSTEIN am XXI. deutschen Chirurgen-Kongresse hingewiesen hat.

LAUENSTEIN erinnerte daran, dass die Uniformen im Feldzuge des Jahres 1870, kaum zwei Monate nach dem Ausrücken, schon voll von Ungeziefer waren, dass es also wünschenswerth wäre, die Uniformen im Kriege zu wechseln, also für einen Austausch der

einzelnen Sorten irgendwie zu sorgen. Dies dürfte allerdings recht schwer fallen, aber die Soldaten könnten angeleitet werden, für die thunlichste Reinheit der Uniformen nach Kräften zu sorgen.

Auch für die körperliche Reinlichkeit zu sorgen, ist schwer, wenn es, wie z. B. bei der Belagerung von Metz, sogar an Wasser zur Speisenbereitung mangelt. LAUENSTEIN meint nach eigenen Erfahrungen, dass die Soldaten im Feldzuge 1870 schon Gelegenheit zum Baden gehabt hätten, denn die Truppen lagen z. B. wochenlang unmittelbar an der Mosel, auch hätten auf dem Durchmarsche durch das feindliche Frankreich die Badeanstalten der grösseren Städte für die Soldaten dienstbar gemacht werden können und in den meisten Quartieren war genügend Wasser vorhanden, — aber damals dachte Niemand an den Werth der körperlichen Reinlichkeit. Leicht möglich wäre es, dass von jedem Soldaten Seife in's Feld geführt und späterhin als Liebesgabe nachgeschoben würde.

Was LAUENSTEIN anführt, verdient unstreitig volle Beachtung. Wenn, wie männiglich bekannt, Kleider- und Schuhbürsten im Tornister mit in's Feld geführt werden, so könnte auch wohl noch Seife einen Platz finden, es müsste dann nur der Soldat schon in Friedenszeiten mit der Vorstellung vertraut gemacht werden, dass eine am reinen Körper gesetzte Wunde besser heilt als die am schmutzigen. Dann wird der Soldat, der auf seine Gesundheit etwas hält, sich auch im Feldzuge so oft wie möglich an seinem Körper reinigen, sei es durch Baden oder durch Abseifen.

Ich hielt es für nöthig, auf alle diese Dinge in Kürze des Näheren einzugehen, weil es sich um Errungenschaften handelt, welche die Kriegschirurgie den Schiessversuchen mit dem neuen kleinkalibrigen Gewehre dankt und weil die «Klinischen Zeit- und Streitfragen», in welche diese «Beiträge zur Kenntniss der Geschosswirkung des kleinkalibrigen Gewehres» Aufnahme gefunden haben, stets ein vollständiges Gesamtbild des jeweilig erörterten Themas geben sollen.

So hat denn, wie aus den angeführten Arbeiten und Vorträgen zu ersehen ist, die Geschosswirkung der neuen kleinkalibrigen Handfeuerwaffen und deren kriegschirurgische Bedeutung eine kaum zu übertreffende gründliche Bearbeitung von mehr als einer berufenen Seite erfahren. Es wäre in der That vermessen, zur Erörterung dieser Fragen noch Etwas hinzufügen zu wollen.

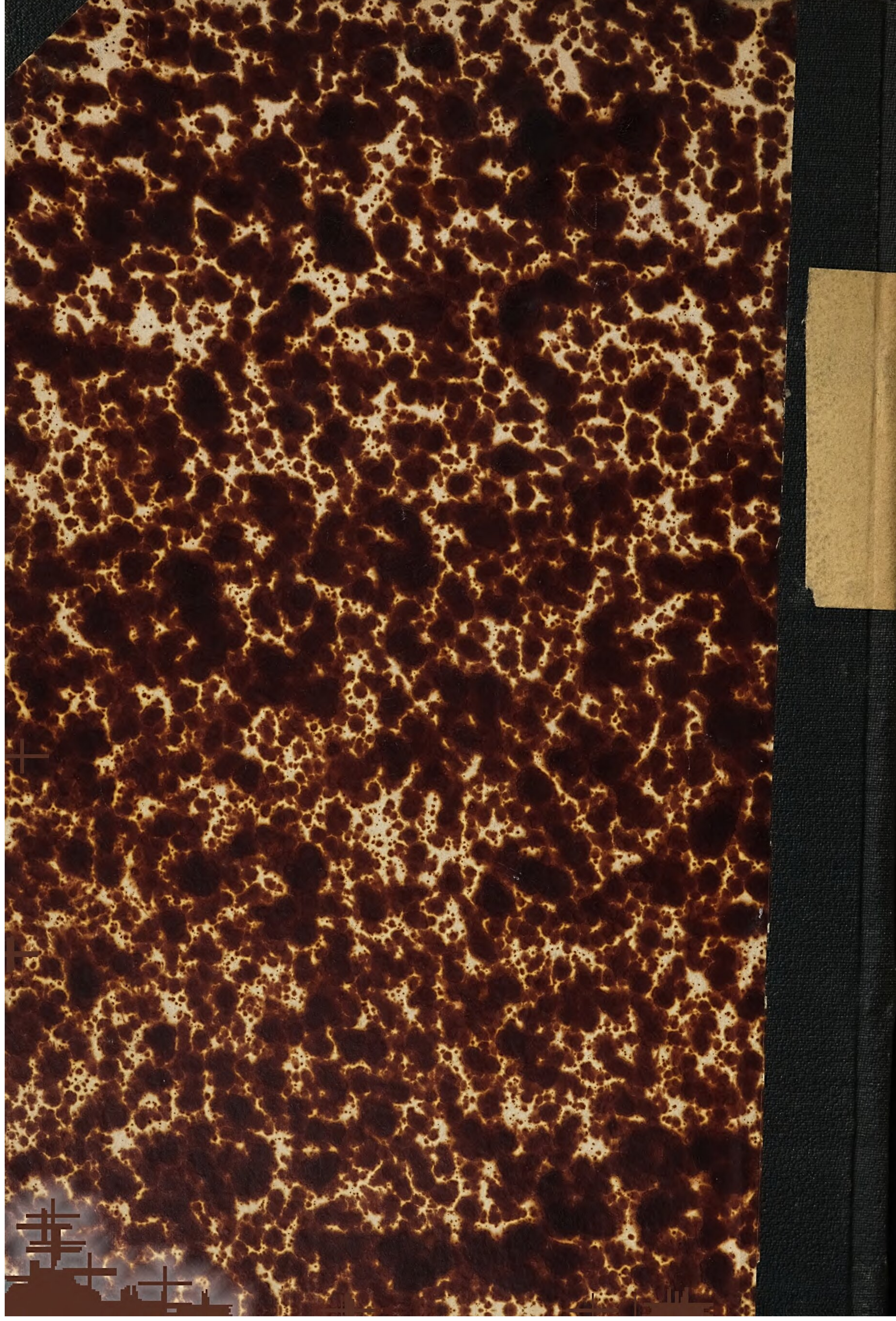
Die von mir vorgelegte casuistische Zusammenstellung ist nur ein weiterer, der vollen Wirklichkeit entnommener, wenn auch bescheidener Beitrag zur Kenntniss der Geschosswirkung des 8 mm Mannlichergewehres, Modell 1888, welche vielleicht dadurch ein gewisses

Interesse bei den Fachgenossen finden dürfte, dass dieselbe in tiefster Friedenszeit, in einem Militärspitale der österreichisch-ungarischen Reichsperipherie, das weitab von den chirurgischen Centren liegt, von einem einzelnen Beobachter verzeichnet wurde.

Zum Schlusse erfülle ich nur eine angenehme Pflicht, wenn ich dem Leiter des k. u. k. Garnisons-Spitals in Przemyśl, Herrn Oberstabsarzt Dr. Johann BRAUN, welcher mich bei der Abfassung dieser Zeilen mit Rath und That gütigst unterstützte, hiefür meinen gehorsamsten Dank sage.

Przemyśl, am 20. September 1892.





Wagner, Viktor

Beiträge zur Kenntniss der Geschosswirkung des kleinkalibrigen Gewehres

Wien 1892

Bamberg, Staatsbibliothek -- Chir.o.139-d

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11832045-5